



HIILETYSTERÄKSET



HIILETYSTERÄKSET

Hiiletysteräket saavat kiinteässä, nestemäisessä tai kaasumaisessa väliaineessa tehdyn hiiletuksen ja karkaisun jälkeen kovan ja kulutusta kestävän pintakerroksen, jonka puristusjännitystila parantaa myös väsymislujuutta. Pintakerroksen hiilipitoisuus ja hiiletussyvyys riippuvat hiiletysmenetelmästä, -lämpötilasta ja -ajasta. Pinnan sopiva hiilipitoisuus on karkaisun kannalta noin 0,60 – 0,80 %. Sisustan hyvät sitkeysominaisuudet perustuvat yleensä sen 0,25 % alittavaan hiilipitoisuuteen.

Teräslaadun valinta perustuu kappaleen koko ja käyttötarkoitus huomioiden sydänaineelta vaadittaviin ominaisuuksiin. Yksinkertaisiin, vain kulutukselle alttiiksi joutuviin osiin riittävät yleensä seostamattomat teräket tai kromiseosteiset teräket. 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 hetkelliset ylikuormitukset ovat mahdollisia, tarvitaan sitkeämpiä Ni-, Cr-Ni- tai Cr-Ni-Mo-teräksiä.

Toimitustila

Toimitamme esitteessä mainittuja nitrausteräksiä taottuina, valssattuina sekä myös vedettyinä, hiottuina ja kiillotettuina.

| BÖHLER Laatu | Kemiallinen koostumus [p-%] | | | | | |
|-----------------|-----------------------------|------|------|------|------|------|
| | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo |
| E110 | 0,17 | 0,30 | 0,50 | 1,70 | 1,50 | 0,30 |
| E115 | 0,21 | 0,30 | 0,80 | 0,50 | 0,60 | 0,20 |
| E200 (M120) | 0,14 | 0,30 | 0,50 | 0,70 | 3,50 | -- |
| E220 | 0,18 | 0,30 | 0,50 | 2,00 | 2,00 | -- |
| E230 | 0,15 | 0,30 | 0,50 | 1,50 | 1,60 | -- |
| E410 | 0,17 | 0,30 | 1,20 | 0,90 | -- | -- |
| E920 | 0,15 | 0,30 | 0,40 | -- | -- | -- |

| BÖHLER Laatu | Vastaavat normit | | | |
|-----------------|----------------------------------|----------------------|------------------|------------|
| | EN / DIN | AISI (SAE) | GOST | AFNOR |
| E110 | 1.6587 18CrNiMo7-6 | -- | -- | -- |
| E115 | 1.6523 20NiCrMo2-2 | 8620 | ~18 Ch GN | 20 NCD 2 |
| E200 (M120) | 1.5752 15NiCr13 | ~ E 3310 (~ 3310) | ~ 12 Ch 2 N 4 A | ~ 14 NC 11 |
| E220 | 1.5920 18CrNi8 | -- | ~ 15 Ch 2 GN 2 T | -- |
| E230 | 1.5919 15CrNi6 | ~ 3115 (~ 3115) | 15 Ch 2 GN 2 T | ~ 16 NC 6 |
| E410 | 1.7131 16MnCr5 | -- (5115) | 18 Ch G | 16 MC 5 |
| E920 | 1.1141 C15E | 1015 | 15 | XC 18 |
| | BS | UNI | SIS | JIS |
| E110 | -- | -- | -- | -- |
| E115 | 805 A 17 805 A 20 805 A 22 | 20 NiCrMo 2 | 2506 | SNCM 220 |
| E200 (M120) | 655 A 12 (En 36 B) | 16 NiCr 11 | 2514 | SNC 22 |
| E220 | (~ En 320) | -- | -- | -- |
| E230 | ~ 637 A 16 (~ En 352) | ~ 16 CrNi 4 | ~ 2511 | -- |
| E410 | ~ 527 A 19 (~ En 207) | -- | -- | -- |
| E920 | 0 40 A 15 | C 16 | 1370 | S 15 C |

| BÖHLER Laatu | Kuumamuokkaus- lämpötila [°C] | Normalisointi- lämpötila [°C] | Pehmeäksihehkus- lämpötila [°C] | Lämpökäsittely ferriittis- perliittiseksi [°C] |
|----------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|--|
| E110 | 1150 – 850 | 850 – 880 ilmajäähdytys | 650 – 700 hidas jäähdytys | 900 – 1000 ohjelmoitu jäähdytys |
| E115 | 1150 – 850 | 850 – 880 ilmajäähdytys | 650 – 700 hidas jäähdytys | 900 – 1000 ohjelmoitu jäähdytys |
| E200 (M120) | 1150 – 850 | 850 – 880 ilmajäähdytys | 650 – 700 hidas jäähdytys | 900 – 1000 ohjelmoitu jäähdytys |
| E220 | 1150 – 850 | 850 – 880 ilmajäähdytys | 650 – 700 hidas jäähdytys | 900 – 1000 ohjelmoitu jäähdytys |
| E230 | 1150 – 850 | 850 – 880 ilmajäähdytys | 650 – 700 hidas jäähdytys | 900 – 1000 ohjelmoitu jäähdytys |
| E410 | 1150 – 850 | 850 – 880 ilmajäähdytys | 650 – 700 hidas jäähdytys | 900 – 1000 ohjelmoitu jäähdytys |
| E920 | 1150 – 850 | 890 – 920 ilmajäähdytys | 650 – 700 hidas jäähdytys | 900 – 1000 ohjelmoitu jäähdytys |

| BÖHLER Laatu | Lämpökäsittely tiettyyn vetolujuuteen [°C] | Hiiletys- lämpötila [°C] | Jäähdytys hiiletuksesta [°C] | Välihehkus [°C] |
|----------------|---|--------------------------------|---|---|
| E110 | 850 – 950 ohjelmoitu jäähdytys päästö 500 – 650 | 900 – 950 | öljy (vesi) lämpökylpy (160 – 250) | 630 – 650 jäähdytys uunissa tai ilmassa |
| E115 | 850 – 950 ohjelmoitu jäähdytys päästö 500 – 650 | 900 – 950 | öljy (vesi) lämpökylpy (160 – 250) | 620 – 650 jäähdytys uunissa tai ilmassa |
| E200 (M120) | 850 – 950 ohjelmoitu jäähdytys päästö 500 – 650 | 900 – 950 | öljy (vesi) lämpökylpy (160 – 250) | 620 – 650 jäähdytys uunissa tai ilmassa |
| E220 | 850 – 950 ohjelmoitu jäähdytys päästö 500 – 650 | 900 – 950 | öljy (vesi) lämpökylpy (160 – 250) suolakylpy (580 – 680) hiiletyslaatikko, ilma | 630 – 650 jäähdytys uunissa tai ilmassa |
| E230 | 850 – 950 ohjelmoitu jäähdytys päästö 500 – 650 | 900 – 950 | öljy (vesi) lämpökylpy (160 – 250) suolakylpy (580 – 680) hiiletyslaatikko, ilma | 630 – 650 jäähdytys uunissa tai ilmassa |
| E410 | 850 – 950 ohjelmoitu jäähdytys päästö 500 – 650 | 880 – 980 | öljy (vesi) lämpökylpy (160 – 250) suolakylpy (580 – 680) hiiletyslaatikko, ilma | 650 – 680 jäähdytys uunissa tai ilmassa |
| E920 | 850 – 950 ohjelmoitu jäähdytys päästö 500 – 650 | 880 – 980 | öljy (vesi) Lämpökylpy (160 – 250) hiiletyslaatikko, ilma | -- |

| BÖHLER Laatu | Ytimen karkaisulämpötila [°C] Sammutusaine | Pinnan karkaisulämpötila [°C] Sammutusaine | Päästölämpötila [°C] |
|-----------------|--|--|-------------------------|
| E110 | 830 – 870 öljy (vesi) lämpökylpy (160 – 250) | 780 – 820 öljy (vesi) lämpökylpy (160 – 250) | 150 – 200 |
| E115 | 860 – 900 öljy (vesi) lämpökylpy (160 – 250) | 780 – 820 öljy (vesi) lämpökylpy (160 – 250) | 150 – 200 |
| E200 (M120) | 830 – 860 öljy (vesi) lämpökylpy (160 – 250) | 780 – 800 öljy (vesi) lämpökylpy (160 – 250) | 150 – 200 |
| E220 | 840 – 870 öljy (vesi) lämpökylpy (160 – 250) | 800 – 830 öljy (vesi) lämpökylpy (160 – 250) | 170 – 210 |
| E230 | 830 – 870 öljy (vesi) lämpökylpy (160 – 250) | 780 – 820 öljy (vesi) lämpökylpy (160 – 250) | 170 – 210 |
| E410 | 860 – 900 öljy (vesi) lämpökylpy (160 – 250) | 780 – 820 öljy (vesi) lämpökylpy (160 – 250) | 150 – 200 |
| E920 | 880 – 920 öljy (vesi) lämpökylpy (160 – 250) | 780 – 820 öljy (vesi) lämpökylpy (160 – 250) | 150 – 200 |

| BÖHLER Laatu | Kovuus [HB] | | |
|-----------------|-------------------------------|--|--|
| | Pehmeäksihehkutettuna max. | Ferriittis-perliittisenä ¹⁾ | Lämpökäsiteltynä tiettyyn lujuuteen ²⁾ |
| E110 | 229 | 159 – 207 | 179 – 229 |
| E115 | 212 | 149 – 194 | 161 – 212 |
| E200 (M120) | 220 | 175 – 220 | 190 – 230 |
| E220 | 235 | 170 – 217 | 187 – 235 |
| E230 | 217 | 152 – 201 | 170 – 217 |
| E410 | 207 | 140 – 187 | 156 – 207 |
| E920 | 143 | 103 – 140* | -- |

¹⁾ Pätee halkaisijalle n. 60 mm asti.

²⁾ Pätee halkaisijalle n. 150 mm asti.

| BÖHLER Laatu | MEKAANISET OMINAISUUDET lämpökäsiteltynä, DIN 17210 mukaan | | | | |
|-----------------|--|---|---|---|---------------------|
| | Halkaisija [mm] | Myötöraja [N/mm ²] min. | Vetomurtolujuus [N/mm ²] | Venymä (L ₀ = 5d ₀) [%] min. | Kurouma [%] min. |
| E110 | 11 | 835 | 1180 – 1430 | 7 | 30 |
| | 30 | 785 | 1080 – 1330 | 8 | 35 |
| | 63 | 685 | 980 – 1280 | 8 | 35 |
| E115 | 11 | 785 | 1030 – 1330 | 7 | 35 |
| | 30 | 590 | 830 – 1130 | 9 | 40 |
| | 63 | 490 | 640 – 940 | 11 | 40 |
| E200 (M120) | 11 | 785 | 980 – 1280 | 8 | 35 |
| | 30 | 735 | 880 – 1180 | 9 | 40 |
| | 63 | 635 | 780 – 1080 | 10 | 40 |
| E220 | 11 | 835 | 1230 – 1480 | 7 | 30 |
| | 30 | 780 | 1180 – 1430 | 7 | 35 |
| | 63 | 690 | 1080 – 1330 | 8 | 35 |
| E230 | 11 | 685 | 960 – 1280 | 8 | 35 |
| | 30 | 635 | 880 – 1180 | 9 | 40 |
| | 63 | 540 | 780 – 1080 | 10 | 40 |
| E410 | 11 | 635 | 880 – 1180 | 9 | 35 |
| | 30 | 590 | 780 – 1080 | 10 | 40 |
| | 63 | 440 | 640 – 940 | 11 | 40 |
| E920 | 11 | 440 | 740 – 890 | 12 | 35 |
| | 30 | 355 | 590 – 790 | 14 | 45 |

| BÖHLER Laatu | Käyttö |
|-----------------|---|
| E110 | Poikkileikkaukseltaan suuret osat, joiden ytimeltä vaaditaan suurta sitkeyttä ja lujuutta, esim. hammaspyörät, kampiakselit, lentokoneiden ja kuorma-autojen vaihdelaatikoiden akselit, akselit myös yleisessä koneenrakennuksessa. |
| E115 | |
| E200 (M120) | |
| E220 | |
| E230 | |
| E410 | Poikkileikkaukseltaan keskikokoiset, suurta lujuutta ja kulutuskestävyyttä vaativat osat ajoneuvoissa ja koneissa kuten nokka-akselit, holkit, kiertokanget. |
| E920 | Poikkileikkaukseltaan pienet, etupäässä kulutuskestävyyttä vaativat osat kuten vivut, nivelet, holkit ja tapit. |

TYÖSTÖLISÄT

Terästankojen lastuavassa työstössä on otettava huomioon määrätyt työstölisät, jotta mahdolliset pintaviat, hilse ja hiilenkatokerros varmasti poistetaan. Tästä syystä pyydämme raaka-ainemittoja määrätessänne lisäämään valmismittaan (halkaisija, leveys, paksuus) seuraavalla sivulla esitetyt työstölisät.

TYÖSTÖLISÄT LATTATANGOILLE

| Leveys valmiina [mm] | Leveys B Paksuus D | Paksuus valmiina [mm] | | | | | | | |
|----------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| | | - 10 | > 10 - 15 | > 15 - 20 | > 20 - 25 | > 25 - 35 | > 35 - 50 | > 50 - 75 | > 75 |
| 7 - 16 | B D | 2,0 2,0 | 2,0 2,0 | | | | | | |
| > 16 - 25 | B D | 2,5 2,0 | 2,5 2,5 | 2,5 2,5 | 2,5 2,5 | | | | |
| > 25 - 30 | B D | 3,0 2,5 | 3,0 2,5 | 3,0 2,5 | 3,0 3,0 | 3,0 3,0 | | | |
| > 30 - 35 | B D | 3,0 2,5 | 3,0 2,5 | 3,0 3,0 | 3,0 3,0 | 3,0 3,0 | | | |
| > 35 - 50 | B D | 3,5 3,0 | 3,5 3,0 | 3,5 3,0 | 3,5 3,0 | 3,5 3,0 | 3,5 3,5 | | |
| > 50 - 75 | B D | 4,5 3,0 | 4,5 3,0 | 4,5 3,5 | 4,5 3,5 | 4,5 4,0 | 4,5 4,0 | 4,5 4,5 | |
| > 75 - 100 | B D | 6,0 4,0 | 6,0 4,0 | 6,0 4,0 | 6,0 4,0 | 6,0 4,0 | 6,0 4,5 | 6,0 5,0 | |
| > 100 - 125 | B D | 7,0 4,0 | 7,0 4,5 | 7,0 5,0 | 7,0 5,0 | 7,0 5,0 | 7,0 5,5 | 7,0 6,0 | |
| > 125 - 150 | B D | 9,0 5,0 | 9,0 5,0 | 9,0 5,5 | 9,0 5,5 | 9,0 6,0 | 9,0 6,0 | 9,0 6,5 | |
| > 150 - 175 | B D | 10,0 6,0 | 9,0 6,0 | 9,0 6,0 | 9,0 6,0 | 9,0 6,0 | 9,0 6,5 | 9,0 7,0 | 9,0 8,0 |
| > 175 - 200 | B D | | 11,0 6,5 | 11,0 6,5 | 11,0 7,0 | 11,0 7,0 | 11,0 7,0 | 11,0 8,0 | 11,0 9,0 |
| > 200 - 220 | B D | | 13,0 7,0 | 13,0 7,0 | 13,0 8,0 | 13,0 8,5 | 13,0 8,5 | 13,0 9,0 | 13,0 9,5 |

TYÖSTÖLISÄT PYÖRÖ-, NELIÖ-, KUUSIO- YM. VASTAAVILLE TANGOILLE

| Valmis mitta [mm] | ≤ 16 | > 16 - 25 | > 25 - 40 | > 40 - 63 | > 63 - 80 | > 80 - 100 | > 100 - 125 | > 125 - 160 | > 160 - 200 | > 200 - 220 |
|-------------------------|------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Työvara [mm] | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 4,0 | 5,0 | 6,0 | 7,0 | 8,0 | 10,0 | 12,0 |



Stén & Co Oy Ab

PL 124
Sulantie 16-18
04301 Tuusula

| | |
|------------|--------------------------|
| Puhelin | (09) 274 6030 |
| Faksi | (09) 275 9086 |
| Sähköposti | etunimi.sukunimi@sten.fi |
| Internet | www.sten.fi |

Tässä esitteessä annetaan yleiskatsaus jaloterästemme tyypillisistä ominaisuuksista käytettäväksi teräksiä valittaessa. Haluttujen ominaisuuksien ja numeroarvojen takaaminen edellyttää kuitenkin nimenomaista, kirjallista sopimusta.