



PITKÄIKÄISEMPIÄ, KEVYEMPIÄ KONEITA

Vaihtaminen Hardox® 400 -teräksestä Hardox® 450 -teräkseen tekee tuotteista kustannustehokkaampia. Niiden käyttöikä pitenee, niistä tulee kevyempiä ja niiden hyötykuorma kasvaa. Hardox® terästä on helppo työstää konepajalla, mikä tekee teräksen vaihtamisesta vaivatonta.

Mekaaniset ominaisuudet	Hardox® 450	Hardox® 400
Kovuus	425–475 HB	370–430 HB
Myötölujuus*	1 200 MPa	1 100 MPa
Murtolujuus*	1 400 MPa	1 250 MPa
Venymä A5*	10 %	10 %
Iskusitkeys -40 °C:n lämpötilassa*	50 J	45 J

Materiaali	Paksuusalue	Enimmäisleveys
Hardox® 450 -nauhalevy	2–8 mm	1,65 m
Hardox® 450 -levy	3,2–130 mm	3,35 m
Hardox® 400 -nauhalevy	2–8 mm	1,65 m
Hardox® 400 -levy	4–130 mm	3,35 m

*Tyypillinen arvo 20 mm:n paksuisille levyille.

Jos tämän asiakirjan eri kieliversioiden välillä esiintyy ristiriitaisuuksia, englanninkielistä versiota sovelletaan. Voit ladata viimeisimmän version www.ssab.com -sivuston Ladattavat tiedostot -osion. Tässä asiakirjassa on vain yleisluontoisia ehdotuksia. SSAB ei vastaa ohjeiden soveltuvuudesta eri käyttökohteisiin. Suositusten soveltaminen eri käyttökohteisiin on Hardox®-teräksen käyttäjän omalla vastuulla.

Teräksen vaihtamisen edut

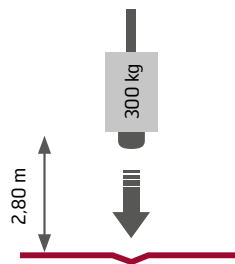
50 % PIDEMPI KÄYTTÖIKÄ

Hardox® 450 on noin 50 HB kovempi kuin Hardox® 400. Esimerkkien mukaan suurempi kovuus voi pidentää kestoikää jopa 50 %, ja joissakin käyttökohteissa vieläkin enemmän. Näin ollen dumpperin lavoista ja muista kovalle kulutukselle altistuvista koneista tulee entistä kustannustehokkaampia.

JOPA 15 % KEVYEMPI

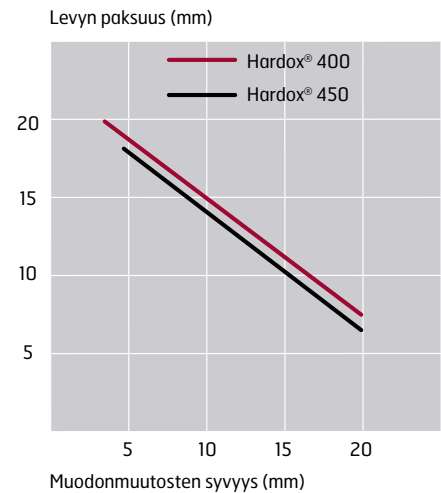
Käyttämällä Hardox® 450 -terästä Hardox® 400 -teräksen sijaan tuotteissa voidaan käyttää ohuempia levyjä. Tämä tarkoittaa kevyempiä rakenteita, joiden hyötykuorma on suurempi ja jotka parantavat tuottavuutta. Painon keventäminen voi olla jopa 15 %. Uusissa suunnitteluratkaisuissa on luonnollisesti otettava huomioon nurjahdukset, taipuminen ja väsymislujuus.

Valitsemalla Hardox® 400 -teräksen sijaan Hardox® 450 -teräksen iskunkestävyys paranee kuvassa näytetyllä tavalla. Tässä testissä 300 kg:n paino pudotetaan 2,8 m:n korkeudesta 600 x 600 mm:n kokoiselle testilevyille.



PAREMPI ISKUNKESTÄVYYS

Hardox® 400- ja Hardox® 450 -teräksille tehtyjen iskunkestävyystestien tulokset.



Hardox® 450 konepajoilla

HITSAUS

Hardox® 450 -terästä voidaan hitsata kaikilla perinteisillä, pehmeiden ja erikoislujien terästen kaarihitsausmenetelmillä. Käytä hitsausaineita, joiden myötölujuus on enintään 500 MPa ja vetypitoisuus enintään 5 ml / 100 g hitsiainetta. Seuraavat hitsausaineet täyttävät vetykriteerit:

- Kaikki MAG- (GMAW-) ja TIG-hitsauksessa käytetyt umpilangat
- MAG-hitsaus ydintäytelangoilla (FCAW): rutiili ja tavalliset
- MAG-hitsaus metallitäytelangoilla (MCAW): tietyt tyypit
- SAW tavalliset täytelangot umpilankojen kanssa

Näillä ominaisuuksilla varustetut hitsausmateriaalit pienentävät liitoksen jäännösjännitystä ja kylmähalkeilualttiutta. Esilämmitystä ei tarvita hitsattaessa austeniittisesta ruostumattomasta teräksestä valmistetuilla hitsausaineilla tyypin AWS 307 tai AWS 309 mukaisesti.

Yksittäisen levyn paksuus (mm)	Hardox® 450 [°C]	Hardox® 400 [°C]
< 20	Huoneenlämpö	Huoneenlämpö
20–39,9	125	75
40–44,9	150	75
45–49,9	150	100
50–80	150	175
> 80	150	200

Suosittelu esilämmityslämpötila (°C) 1,7 kJ/mm:n lämmöntuonnilla hitsiaineen vetypitoisuuden ollessa enintään 5 ml / 100 g. Lämmöntuonnin ollessa 1,0–1,6 kJ/mm, esilämmityksen vähimmäislämpötila on 25 °C enemmän kuin alla annetut arvot. Pyydä SSAB:ltä lisätietoja esilämmityksen vähimmäislämpötiloista, jos lämmöntuonti on alle 1,0 kJ/mm.

Aineiden vetypitoisuudesta saa tarkempia tietoja niiden valmistajilta. Saat SSAB:ltä esimerkkejä oikeanlaisista hitsausaineista ottamalla yhteyttä osoitteeseen techsupport@ssab.com.

LEIKKAUS

Hardox®-kulutuslevyille soveltuvia leikkausmenetelmiä ovat happipolttö-, plasma-, laser- sekä hiova vesisuihkuleikkaus (AWJ).

Suosituksia Hardox® 450 -levyjen happipolttöleikkaukseen.
Esilämmitysvaatimukset celsiusasteina.

Laji	Levyn paksuus	Esilämmityksen vähimmäislämpötila (°C)	Esilämmityksen enimmäislämpötila (°C)
Hardox® 400	< 45 mm 45–59,9 mm 60–80 mm > 80 mm	Ei esilämmitystä 100 150 175	225
Hardox® 450	< 40 mm 40–49,9 mm 50–69,9 mm ≥ 70 mm	Ei esilämmitystä 100 150 175	225

Suosittelu enimmäisleikkausnopeus (mm/min) ilman esilämmitystä.

Levyn enimmäispaksuus (mm)	< 40	40	45	50	60	70	80	> 80
Hardox® 450	Ei raj.	230	200	180	170	160	150	*)
Hardox® 400	Ei raj.	Ei raj.	230	210	200	190	180	*)

*)Vain esilämmitys.

SÄRMÄYS

Työkalun suositeltu vähimmäissäde (R) ja vastimen aukon suositeltu vähimmäisleveys (W), kun taivutuslinja on kohtisuorassa valssaussuuntaan tai valssaussuunnan mukainen.

	Paksuus (t) (mm)		Poikittain valssaussuuntaan nähden R/t vähintään		Valssaussuuntaan R/t vähintään		Vastimen aukon leveys (W) vähintään W/t	
	Hardox® 450	Hardox® 400	Hardox® 450	Hardox® 400	Hardox® 450	Hardox® 400	Hardox® 450	Hardox® 400
Kuumavalsattu levy	t < 8	t < 8	3,0	2,5	3,5	3,0	12	12
	8 ≤ t < 20	8 ≤ t < 20	3,5	3,0	4,5	4,0	14	14
	t ≥ 20	20 ≤ t < 50	4,5	4,0	5,0	5,0	16	16
Kuuma-valsattu nauhalevy	2,5 ≤ t < 4	2 ≤ t < 4	3,0	3,0	4,0	4,0	12	12
	4 ≤ t ≤ 8	4 ≤ t ≤ 8	3,0	3,0	3,5	3,5	12	12

Kaikki seuraavat tekijät on otettava huomioon arvioitaessa taivutukseen tarvittavaa voimaa: taivutettavan kohdan pituus, levyn paksuus, vastimen leveys, murtolujuus ja taivutuksen aikana muuttuva vipuvarsi. Oletuksena on, että huippukuormitus saavutetaan, kun taivutettavan kohdan aukon kulma on 120° normaalilla kitkalla (ei voittoa). Testaus on aina suositeltavaa.

$$P = \frac{b \cdot t^2 \cdot R_m}{(W - R_d - R_p) \cdot 9\,800}$$

P = taivutusvoima, (metristä) tonnia
t = levyn paksuus, mm
W = vastimen leveys, mm
b = taivutuksen pituus, mm
R_m = murtolujuus, MPa
R_d = vastimen sisääntulokohdan säde, mm
R_p = yläpainimen säde, mm

SSAB Bending Formula® on hyväksytty 90 asteen taivutustesteissä.

Koska Hardox® 450 -levyjen murtolujuus on suurempi, taivutusvoiman on oltava 12 % suurempi kuin samankaisille Hardox® 400 -levyille. Hardox® 450 -levyt voivat olla 6 % ohuempia kuin Hardox® 400 -levyt, ja niitä voidaan silti taivuttaa samalla voimalla.

Esimerkiksi 19 mm:n Hardox® 450 -levyn taivutusvoima on sama kuin 20 mm:n Hardox® 400 -levyn. 5,5 mm:n Hardox® 450 -levyn taivutusvoima on sama kuin 6 mm:n Hardox® 400 -levyn.

PORAUS

Porakone	HSS-8% Co			Kova karbidipora			Vaihdettava porauskärki			Kääntöterät		
	Poran Ø, mm	Hardox® 400	Hardox® 450	Poran Ø, mm	Hardox® 400	Hardox® 450	Poran Ø, mm	Hardox® 400	Hardox® 450	Poran Ø, mm	Hardox® 400	Hardox® 450
Vc [m/min]		9	7		50–70	40–60		50–70	40–60		60–120	50–90
fn [mm/rev]		Min./maks.	Min./maks.		Min.–maks.	Min.–maks.		Min.–maks.	Min.–maks.		Min.–maks.	Min.–maks.
	5	0,06	0,05	3,0–5,0	0,03–0,06	0,03–0,05	7,5–12,0	0,08–0,12	0,07–0,11	12,0–20,0	0,04–0,10	0,04–0,10
	10	0,11	0,1	5,01–10,0	0,06–0,12	0,05–0,11	12,01–20,0	0,12–0,20	0,11–0,15	20,01–30,0	0,06–0,12	0,06–0,12
	15	0,16	0,15	10,01–15,0	0,12–0,16	0,11–0,15	20,01–25,0	0,20–0,25	0,15–0,20	30,01–44,0	0,06–0,14	0,06–0,14
	20	0,23	0,2	15,01–20,0	0,16–0,21	0,15–0,20	25,01–33,0	0,25–0,33	0,20–0,28	44,01–63,5	0,08–0,16	0,08–0,16

Käytä kääntöterien kanssa mahdollisimman lyhyttä poraa. Suositukset: 2 x Ø.

SSAB on maailmanlaajuisesti toimiva pohjoismainen ja yhdysvaltalainen teräsyhtiö. Yhtiön lisäarvoa tarjoavat tuotteet ja palvelut on kehitetty tiiviissä yhteistyössä asiakkaiden kanssa. Tavoitteena on vahvempi, kevyempi ja kestävämpi maailma. SSAB:llä on työntekijöitä yli 50 maassa ja tuotantolaitoksia Ruotsissa, Suomessa ja Yhdysvalloissa. Yhtiö on noteerattu Nasdaq Tukholmassa ja toissijaisesti Nasdaq Helsingissä. www.ssab.com. Seuraa meitä sosiaalisessa mediassa: Facebook, Instagram, LinkedIn, Twitter ja YouTube.

Tutustu Hardox®-
teräkseen sosiaalisessa
mediassa



ASIAKASPALVELU

Saat lisätietoja Hardox® 400 -teräksen vaihtamisesta Hardox® 450 -teräkseen SSAB:n paikalliselta myyntiedustajalta. Kaikkien markkina-alueiden yhteystiedot löytyvät osoitteesta www.ssab.com

SSAB

SE-613 80 Oxelösund
Sweden

Puh. +46 155 25 40 00
Faksi: +46 155 25 40 73
contact@ssab.com

www.hardox.com

Hardox® on SSAB-konsernin tuotemerkki. Kaikki oikeudet pidätetään. Tässä esitteessä on vain yleistietoja. SSAB AB ei vastaa ohjeiden soveltuvuudesta eri käyttökohteisiin. Käyttäjä vastaa itse käyttökohteen mahdollisesti edellyttämistä muutoksista.

SSAB