

Uppgradera från Hardox® 450 till Hardox® 500 Tuf

Slitplåtar med en helt ny prestandanivå

Genom att uppgradera dina produkter från Hardox® 450 till Hardox® 500 Tuf kan du använda ett tunnare material för att öka lastkapaciteten och ändå dra nytta av samma enastående livslängd. Eller så kan du behålla samma tjocklek och öka livslängden med upp till 40 %.

Mekaniska egenskaper	Hardox® 500 Tuf	Hardox® 450
Hårdhet	475-505 HBW	425-475 HBW
Sträckgräns*	1370 MPa	1250 MPa
Brottgräns*	1600 MPa	1400 MPa
Förlängning A5*	10 %	10 %
Slagseghet vid -40 °C*	50 J**	50 J

Material	Tjockleksintervall mm	Maximal bredd mm
Hardox® 500 Tuf tunnplåt	3-7	1600
Hardox® 500 Tuf-plåt	4-38,1	3350
Hardox® 450 tunnplåt	2-8	1650
Hardox® 450-plåt	3,2-160	3350

* Typiskt värde för 20 mm plåttjocklek.

** Garanterad slagtlighet för Hardox® 500 Tuf är 27 J vid -20 °C.

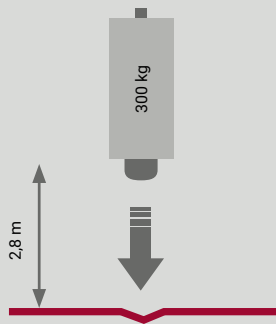
Fördelar med att uppgradera till Hardox® 500 Tuf

40 % längre livslängd

Hardox® 500 Tuf har en cirka 50 HBW högre hårdhetsgrad än Hardox® 450. Fallstudier visar att den extra hårdheten kan ge upp till 40 % längre livslängd och ännu mer i vissa tillämpningar. Detta gör naturligtvis dumperkorgar, containrar, gruvflak, grävsopor och annan slitagepåverkad utrustning mer kostnadseffektiva.

Tunnare blir lättare

Du kan använda tunnare slitstål när du konstruerar med Hardox® 500 Tuf istället för Hardox® 450, med samma eller bättre livslängd. Tunnare plåt innebär lättare konstruktioner som kan bära större nyttolaster och öka din lönsamhet. En Hardox® 500 Tuf 5 mm-plåt är 17 % lättare än en 6 mm Hardox® 450-plåt. Ny konstruktionslösningar måste naturligtvis ta hänsyn till buckling, böjning och utmattningshållfasthet.

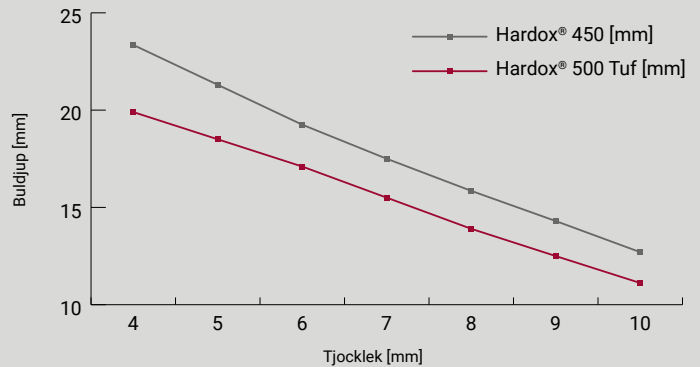


Basalt	Granit	Stålskrot
38 %	40 %	27 %

Exempel på ökad livslängd genom uppgradering från Hardox® 450 till Hardox® 500 Tuf för olika material och glidslitage enligt Hardox® WearCalc.

Förbättrat bucklingsmotstånd

Högre hårdhet ger högre sträckgräns. Detta leder i sin tur till högre motstånd mot bucklor. Uppgradering från Hardox® 450 till Hardox® 500 Tuf förbättrar motståndet mot buckling som bilden visar. I detta test släpps en vikt på 300 kg ner från 2,8 m höjd på en 600 x 600 mm testplåt.



Resultat av falltester för Hardox® 500 Tuf och Hardox® 450.



Hardox® 500 Tuf i verkstaden

Svetsning

Hardox® 500 Tuf kan svetsas med hjälp av alla vanliga bågsvetsningsmetoder för vanligt och höghållfast stål. Använd tillsatsmaterial med en sträckgräns på max. 500 MPa och tillräckligt lågt väteinnehåll på max. 5 ml/100 g svetsmetall. Svetsning i material med dessa egenskaper minskar kvarstående spänningar i fogen och dess känslighet för kylsprickor. Följande tillsatsmaterial uppfyller kriterierna för väte:

- Alla solida trådar som används vid MAG- (GMAW) och TIG-svetsning
- MAG-svetsning med trådar med flusskärna (FCAW): Vissa typer

- MAG-svetsning med tråd med metallkärna (MCAW): Vissa typer
- SAW Grundläggande typer av flusstråd i kombination med solida trådar

Mer detaljerad information om väteinnehållet i ett visst märke kan erhållas från tillverkaren. Dessutom tillhandahåller SSAB exempel på lämpliga tillsatsmaterial, kontakta techsupport@ssab.com.

Svetsning

Plåttjocklek mm	Hardox® 500 Tuf °C
< 16	Rumstemperatur*
16,1-25,4	75
25,5-35,0	125
< 35,1	150

Tabellerna visar rekommenderad förvärmningstemperatur med en värmetillförsel på 1,7 kJ/mm och en vätehalt i svetsgodset på maximalt 5 ml/100 g svetsgods. För värmetillförsel mellan 1,0-1,69 kJ/mm ska min. förvärmningstemperatur höjas med 25 °C jämfört med värdena i tabellerna, förutom när ingen förvärmning krävs. För värmetillförsel under 1,0 kJ/mm kan förvärmningstemperaturerna beräknas med SSABs programvara WeldCalc. En användarlicens för denna programvara kan erhållas via www.ssab.com eller genom att du kontaktar SSAB.

Skärning

Såväl gasskärning, plasmaskärning som slipande vattenstråle (AWJ) är lämpliga metoder för skärning av Hardox® slitplåt.

Rekommendationer för gasskärning av Hardox® 500 Tuf och Hardox® 450. Förvärmning krävs inte så länge omgivningstemperaturen är över 20 °C.

Stålsort	Plåttjocklek mm	Min förvärmnings-temp. °C	Högsta tillåtna temperatur °C*
Hardox® 500 Tuf	≤ 38,1	Ingen förvärmning	225
Hardox® 450	< 40	Ingen förvärmning	225

* Maximalt tillåten temperatur är den temperatur som inte får överskridas vid förvärmning eller skärning, eller vid en kombination av dessa två processer. Om temperaturgränsen överskrids minskar hårdheten hos den skurna delen.

Bockning

Minsta rekommenderade verktygsradie (R) och öppningsvidd på dynan (W) när bockningslinjen är vinkelrät mot eller parallell till valsriktningen.

	Tjocklek (t) (mm)	Tvårs valsriktningen minsta R/t	Längs valsriktningen minsta R/t	Dynbredd (W) minsta W/t
	Hardox® 500 Tuf & Hardox® 450	Hardox® 500 Tuf & Hardox® 450	Hardox® 500 Tuf & Hardox® 450	Hardox® 500 Tuf & Hardox® 450
Plåt	t < 8	3,0	3,5	12
	8 ≤ t < 20	3,5	4,5	14
	t ≥ 20	4,5	5,0	16
Tunnplåt	3 ≤ t < 4	3,0	4,0	12
	4 ≤ t ≤ 6	3,0	3,5	12

För att uppskatta den kraft som behövs vid bockning måste alla faktorer beaktas: Bockningslängd , plåtens tjocklek, dynvidd, draghållfastheten och den ändrade momentarmen under bockning.

Toppbelastningen förutsätts nås vid en öppningsvinkel på 120° med normal friktion (ingen smörjning).

Egna tester rekommenderas alltid.

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

P = Bockningskraft, ton
t = Plåttjocklek, mm
W = Dynbredd, mm
b = Bockningslängd, mm
Rm = brottgräns, MPa
Rd = Radie på dynöppning, mm
Rp= Stämpelradie, mm

SSAB Bending Formula© verifieras genom tester för 90° bockningar.

Plåttjocklek mm	Hardox® 450 °C
< 25	Rumstemperatur*
25-39,9	125

* Rumstemperatur (cirka 20 °C).

Förvärmning kan undvikas genom svetsning med austenitiska rostfria tillsatsmaterial enligt typ AWS 307 eller AWS 309. Vätehalten är inte relevant vid svetsning med rostfria tillsatsmaterial.

Rekommenderad maximal skärhastighet (mm/min) utan förvärmning.

Max. plåttjocklek mm	≤ 25,4
Hardox® 500 Tuf	Inga restriktioner*

Max. plåttjocklek mm	≤ 40
Hardox® 450	Inga restriktioner*

* Följ rekommendationerna från tillverkaren av skärutrustningen.

Eftersom brottgränsen är högre för Hardox® 500 Tuf är den bockkraft som behövs ca 14 % högre än för en Hardox® 450-plåt av samma tjocklek.

En Hardox® 500 Tuf-plåt som är 6 % tunnare än en Hardox® 450-plåt bockas med samma kraft. En 5 mm-plåt av Hardox® 500 Tuf kräver lägre bockningskraft än en 6 mm Hardox® 450-plåt.

Borrning

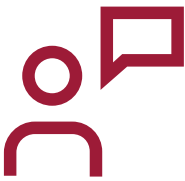
Borr	HSS-8% Co		
	Borr Ø mm	Hardox® 500 Tuf	Hardox® 450
Vc [m/min]		3-5	5-7
fn [mm/rev]	10	0,08	0,10
	15	0,12	0,15
	20	0,16	0,20
	25	0,20	0,25
	30	0,24	0,30

Borr	Solid hårdmetall		
	Borr Ø mm	Hardox® 500 Tuf	Hardox® 450
Vc [m/min]		35-50	40-60
fn [mm/rev]		Min-max	Min-max
	3,0-5,0	0,03-0,05	0,03-0,05
	5,01-10,0	0,05-0,10	0,05-0,11
	10,01-15,0	0,10-0,14	0,11-0,15
	15,01-20,0	0,14-0,18	0,15-0,20

Borr	Utbytbar borrhuvud		
	Borr Ø mm	Hardox® 500 Tuf	Hardox® 450
Vc [m/min]		35-50	40-60
fn [mm/rev]		Min-max	Min-max
	7,5-12,0	0,06-0,10	0,07-0,11
	12,01-20,0	0,10-0,14	0,11-0,15
	20,01-25,0	0,14-0,18	0,15-0,20
	25,01-33,0	0,18-0,24	0,20-0,28

Borr	Vändskär		
	Borr Ø mm	Hardox® 500 Tuf	Hardox® 450
Vc [m/min]		40-70	50-90
fn [mm/rev]		Min-max	Min-max
	12,0-20,0	0,04-0,08	0,04-0,10
	20,01-30,0	0,04-0,10	0,06-0,12
	30,01-44,0	0,06-0,12	0,06-0,14
	44,01-63,5	0,08-0,14	0,08-0,16

Använd en så kort borr som möjligt när du borrar med vändskär.
Rekommendationerna gäller 2xØ.



Kundsupport

För mer information om fördelarna med att uppgradera från Hardox® 450 till Hardox® 500 Tuf, kontakta din lokala SSAB-säljare. Kontaktadresser för alla marknader finns på www.ssab.com

SSAB är ett stålföretag baserat i Norden och USA som bygger en starkare, lättare och mer hållbar värld genom stålprodukter och tjänster som skapar mervärde. I samarbete med våra partners har vi utvecklat SSAB Fossil-free™-stål och planerar att innovera värdekedjan ända från gruvan fram till slutkunden, och i samband med detta i stort sett eliminera koldioxidutsläppen från vår egen verksamhet. SSAB Zero™ - ett till större delen koldioxidfritt stål som är baserat på återvunnet stål - stärker SSABs ledande position ytterligare och breddar vårt omfattande hållbara erbjudande oberoende av råmaterial. SSAB har anställda i över 50 länder och produktionsanläggningar i Sverige, Finland och USA. SSAB är noterat på Nasdaq Stockholm och sekundärnoterat på Nasdaq Helsingfors. Häng med oss på resan! www.ssab.com, Facebook, Instagram, LinkedIn, X och YouTube.

Utforska en värld av Hardox® slitplåt



SSAB
SE-613 80 Oxelösund
Sweden

T +46 155 25 40 00
F +46 155 25 40 73
contact@ssab.com

hardox.com

Hardox® är ett varumärke som tillhör SSAB-koncernen. Informationen i broschyren ges endast i allmänt informationssyfte. SSAB AB tar inget ansvar för ändamålsenligheten eller lämpligheten för något användningsområde. Det är användarens eget ansvar att avgöra produkternas eller tillämpningarnas lämplighet, och att testa och verifiera dem. Informationen från SSAB AB i detta dokument tillhandahålls "i befintligt skick" och med alla eventuella fel, och användaren påtar sig all risk som är förknippad med denna information.

Copyright © 2025 SSAB AB. Alla rättigheter förbehålls.

