

Techsupport # 55: Uppgradera från Hardox® 400 till Hardox® 450



UPPGRADERA TILL LÄNGRE LIVS- LÄNGD OCH LÄTTARE UTRUSTNING

Att byta från Hardox® 400 till Hardox® 450 gör dina produkter mer kostnadseffektiva. Du får längre livslängd, lättare utrustning och högre lastkapacitet. Hardox® är ett verkstadsvänligt material, som gör uppgraderingen till en smidig process.

Mekaniska egenskaper	Hardox® 450	Hardox® 400
Hårdhet	425–475 HRC	370–430 HRC
Sträckgräns*	1200 MPa	1100 MPa
Brottgräns*	1400 MPa	1250 MPa
Förlängning A5	10 %	10 %
Slagseghet vid -40 °C*	50 J	45 J

Material	Tjockleksintervall	Max bredd
Hardox® 450 tunnplåt	2–8 mm	1,65 m
Hardox® 450 grovplåt	3,2–130 mm	3,35 m
Hardox® 400 tunnplåt	2–8 mm	1,65 m
Hardox® 400 grovplåt	4–130 mm	3,35 m

*Typiskt värde för 20 mm plåttjocklek.

Vid skillnader mellan språkversioner är det den engelskspråkiga versionen som gäller. Hämta den senaste versionen från [downloads](https://www.ssab.com) på www.ssab.com. Dokumentet innehåller endast allmänna förslag. SSAB tar inget ansvar för lämpligheten för enskilda tillämpningar. Det är Hardox®-användarens ansvar att anpassa eventuella rekommendationer till enskilda tillämpningar.

Fördelar med uppgradering

50 % LÄNGRE LIVSLÄNGD

Hardox® 450 är cirka 50 brinell hårdare än Hardox® 400. Fallstudier visar att den extra hårdheten kan ge upp till 50 % längre livslängd och ännu mer i vissa tillämpningar. Det gör förstås ett tippflak eller annan slitagepåverkad utrustning mer kostnadseffektiv.

UPP TILL 15 % LÄTTARE

Du kan använda tunnare plåtar när du konstruerar med Hardox® 450 istället för Hardox® 400. Tunnare plåt betyder lättare konstruktioner som kan bära större nyttolaster och öka din lönsamhet. Viktminskning på upp till 15 % är möjlig. Ny konstruktionslösningar måste naturligtvis ta hänsyn till buckling, böjning och utmattningshållfasthet.

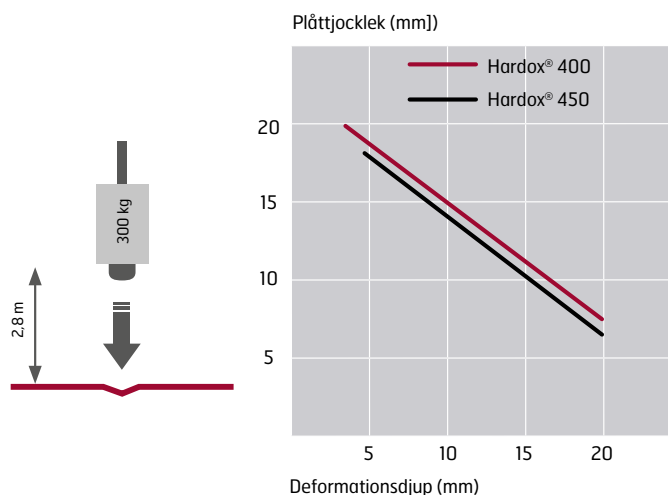
Uppgradering från Hardox® 400 till Hardox® 450 förbättrar bucklingsmotståndet som bilden visar. I detta test släpps en 300 kg vikt ner från 2,8 m på en 600 x 600 mm testplåt.

Basalt	Granit	Verkstadskrot
30 %	40 %	30 %

Exempel på ökad livslängd genom uppgradering från Hardox® 400 till Hardox® 450 för olika material och glidslitage enligt Hardox® WearCalc™.

FÖRBÄTTRAT BUCKLINGSMOTSTÅND

Resultat av falltester av Hardox® 400 och Hardox® 450.



Hardox® 450 i verkstaden

SVETSNING

Hardox® 450 kan svetsas med hjälp av alla konventionella bågs svetsningsmetoder för ordinärt och höghållfast stål. Använd tillsatsmaterial med en sträckgräns på max. 500 MPa och tillräckligt lågt väteinnehåll på max. 5 ml/100 g svetsmetall. Följande tillsatsmaterial uppfyller kriterierna för väte:

- Alla solida trådar som används vid MAG- (GMAW) och TIG-svetsning
- MAG-svetsning med trådar med fluxpulverkärna (FCAW): Rutil och grundläggande typer
- MAG-svetsning med tråd med metallpulverkärna (MCAW): Vissa typer
- SAW alla solida trådar samt vissa pulverfyllda (FCAW/MCAW) i kombination med fluxpulver

Svetsning i material med dessa egenskaper minskar kvarstående spänningar i fogen och dess känslighet för kylsprickor. Förvärmning kan undvikas genom att svetsa med austenitiska rostfria tillsatsmaterial enligt typ AWS 307 eller AWS 309.

Plåttjocklek [mm]	Hardox® 450 [°C]	Hardox® 400 [°C]
< 20	Rumtemperatur	Rumtemperatur
20–39,9	125	75
40–44,9	150	75
45–49,9	150	100
50–80	150	175
> 80	150	200

Rekommenderad förvärmningstemperatur med en värmetillförsel på 1,7 kJ/mm och ett väteinnehåll i svetsmetallen på max 5 ml/100 g svetsgods, °C. För värmetillförsel mellan 1,0 och 1,6 kJ/mm höjs minsta förvärmningstemperatur med 25°C i förhållande till nedanstående värden. Kontakta SSAB för minsta förvärmningstemperaturer för lägre värmetillförsel än 1,0 kJ/mm.

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

SKÄRNING

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

Rekommendationer för gasskärning av Hardox® 450.
Förvärmningskrav °C.

Stålsort	Plåttjocklek	Min förvärmningstemp. [°C]	Max förvärmningstemp. [°C]
Hardox® 400	< 45 mm 45–59,9 mm 60–80 mm > 80 mm	Ingen förvärmning 100 150 175	225
Hardox® 450	< 40 mm 40–49,9 mm 50–69,9 mm ≤ 70 mm	Ingen förvärmning 100 150 175	225

Rekommenderad maximal skärhastighet (mm/min)
utan förvärmning.

Max plåt-tjocklek (mm)	< 40	40	45	50	60	70	80	> 80
Hardox® 450	Ingen begr.	230	200	180	170	160	150	*
Hardox® 400	Ingen begr.	Ingen begr.	230	210	200	190	180	*

*Endast förvärmning är tillämplig.

BOCKNING

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

	Tjocklek (t) (mm)		Tvärs valsriktningen minsta R/t		Längs valsriktningen minsta R/t		Dynans öppningsvidd (w) minsta W/t	
	Hardox® 450	Hardox® 400	Hardox® 450	Hardox® 400	Hardox® 450	Hardox® 400	Hardox® 450	Hardox® 400
Varmvalsad plåt	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
Varmvalsad tunnplåt	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

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). Provtester 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 = Dynvidd, mm
b = Bockningslängd, mm
R_m = Draghållfasthet, MPa
R_d = Radie på dynviddens öppning, mm
R_p = Stämpelradie, mm

SSAB Bending Formula® verifieras genom tester för 90° bockning.

Eftersom draghållfastheten är högre för Hardox® 450 är den bockkraft som behövs ca 12 % högre än för en Hardox® 400-plåt av samma tjocklek. En Hardox® 450 plåt kan vara 6 % tunnare än en Hardox® 400-plåt och

bockas med samma kraft. Till exempel är bockkraften för 19 mm Hardox® 450 densamma som för 20 mm Hardox® 400. Bockkraften för 5,5 mm Hardox® 450 är densamma som för 6 mm Hardox® 400.

BORRNING

Borr	HSS-8% Co			Solid hårdmetall			Utbytbar borrhuvud			Vändskär		
	Borr Ø mm	Hardox® 400	Hardox® 450	Borr Ø mm	Hardox® 400	Hardox® 450	Borr Ø mm	Hardox® 400	Hardox® 450	Borr 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/Max	Min/Max		Min-max	Min-max		Min-max	min-max		Min-max	Min-max
	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

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

SSAB är ett Norden- och USA-baserat stålföretag. SSAB erbjuder mervärdesprodukter och tjänster som har utvecklats i nära samarbete med företagets kunder för att skapa en starkare, lättare och mer hållbar värld. SSAB har anställda i över 50 länder. SSAB har produktionsanläggningar i Sverige, Finland och USA. SSAB är börsnoterat på Nasdaq Stockholm och sekundärnoterat på Nasdaq Helsingfors. www.ssab.com.



KUNDSUPPORT

För mer information om fördelarna med att uppgradera från Hardox® 400 till Hardox® 450, kontakta din lokala SSAB-säljare. Kontaktadresser för alla marknader finns på www.ssab.com

SSAB
SE-613 80 Oxelösund
Sverige

Tel +46 155 25 40 00
Fax +46 155 25 40 73
contact@ssab.com

www.hardox.com

Hardox® är ett varumärke som tillhör SSAB-koncernen. Alla rättigheter förbehålls. Informationen i broschyren ges endast i allmänt informationssyfte. SSAB AB tar inget ansvar för ändamålsenligheten eller lämpligheten för något speciellt användningsområde. Användaren är själv ansvarig för alla nödvändiga anpassningar och/eller ändringar som krävs för en viss tillämpning.

SSAB