



ISOVER FireProtect®

– brandskydd av bärande stålkonstruktioner

ISOVER
SAINT-GOBAIN

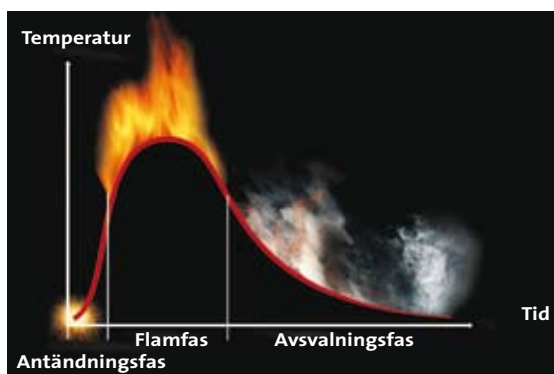


Vad sker vid en brand?

Med brand menas eld som man förlorat kontrollen över. Vid dimensionering av en stålkonstruktion måste man ta hänsyn till den minskning av hållfasthet som stålet får på grund av ökade temperaturer vid brand.

Eld

Eld är en förbränningsprocess som sker under utveckling av värme och ljus. För att elden ska fortsätta krävs tre samverkande faktorer; bränsle, syre och värme. Om man tar bort en av dessa faktorer upphör elden.



Brandförlopp

Brandförloppet för brand i en byggnad bestäms främst av mängden brännbart material, dvs brandbelastningen. Syretillgången har också stor betydelse för brandförloppet. Brandförloppet för en normalbrand i en byggnad kan beskrivas enligt figuren nedan.

Antändningsfasen är den viktigaste fasen ur säkerhetssynpunkt. Här finns det möjlighet att hinna utrymma byggnaden. För räddningstjänsten finns också förutsättningar att släcka branden. Temperaturen stiger snabbt och brännbara material avger brännbara och obrännbara gaser (rök). När de brännbara gaserna uppnår sin antändningstemperatur kan detta leda till total övertändning.

Flamfasen inträffar när övertändning sker. De personer som befinner sig i rummet har då mycket små chanser att ta sig ut levande och räddningstjänsten har knappast någon

möjlighet att släcka elden. Under flamfasen når temperaturen sitt maximum, vilket är ca 1000 °C. Brandisolering av den bärande stålkonstruktionen ser till att byggnaden inte störtar samman.

Avsvlningsfasen innebär att bränslet börjar ta slut. Även under denna fas ser brandisolering till att stålet inte får en skadlig temperaturhöjning.

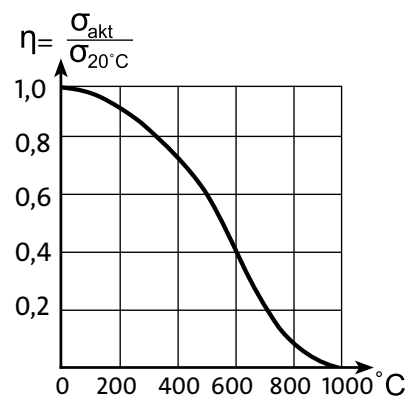
Obrännbara material

Ett materials obrännbarhet bestäms enligt internationella brandprovningmetoder (EN-ISO 1182 och EN-ISO 1716).

ISOVER FireProtect innehåller så liten mängd brännbart material (bindemedel) att materialet i praktiken inte ger något energitillskott vid brand. Därför är materialet klassificerat som obrännbart material. Produkterna uppfyller Euroklass A1.

Stålets hållfasthet

Stålets hållfasthet reduceras med höjd temperatur. Kritisk temperatur kallas den temperatur då en given last ger maximal påkänning i stålet. Stålets kritiska temperatur beror därför på hur mycket konstruktionen är spänningsmässigt utnyttjad, konstruktionens statistiska utnyttjandegrad.



ISOVER FireProtect®

- skyddar bärande stålkonstruktioner

Den bärande förmågan i en stålkonstruktion minskar kraftigt vid den temperaturhöjning, som en brand ger. ISOVER FireProtect är ett enkelt och tillförlitligt system för att begränsa temperaturhöjning i stålet.

System

– ISOVER FireProtect®

System ISOVER FireProtect ger ett hög-effektivt brandskydd av bärande stålkonstruktioner. Det innehåller få komponenter och monteras utan komplicerade och dyra montagehjälpmedel. Systemet passar lika bra för bärande pelare som för balkar av stål. Med systemet kan brandisolering göras i alla brandklasser från R30 till R240. Brandskydd i mer än fyra timmar uppfyller högt ställda krav. System ISOVER FireProtect är naturligtvis godkänt i Sverige (0251/99) och uppfyller kraven enligt Eurokod 3.



Skiva

– ISOVER FireProtect®

Skivan ISOVER FireProtect består av specialtillverkad stenull. Skivorna kan fås med normal våffelmönstrad yta eller med ytbeläggning på en sida med stapelfiber, beroende på den eventuella ytbehandling, som man vill göra efter montage. Produkter med ytbeläggning betecknas med 150 F.

Fästdon

– ISOVER FireProtect® Screw

ISOVER FireProtect Screw är konstruerad speciellt för denna typ av brandisolering. Det enkla fästdonet och en vanlig skruvdragare är allt man behöver för att göra ett snabbt, kostnadseffektivt och korrekt montage.



ISOVER FireProtect Screw finns i ett antal längder enligt tabell nedan, samt med möjlighet för speciallängder vid stora kvantiteter.

Fästdonets längd ska vara minst dubbelt så stor som monterad skivtjocklek.

Fästdon

– traditionella metoder

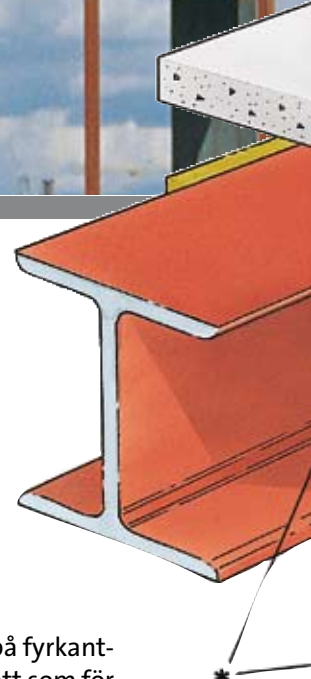
Infästning med ISOVER FireProtect Screw rekommenderas i första hand, men även andra metoder t ex svetsstift och bricka kan användas. Stiftet ska ha en diameter av minst 3 mm och brickan minst 30 mm. I vissa fall kan även skjutning med stålstift och bricka användas.

Produkt	ISOVER FireProtect® 150	ISOVER FireProtect® Screw
Densitet	ca 150 kg/m ³	Förzinkat stål
Format	1200 x 1000 mm	Längder 40, 50, 60, 70, 80, 100, 120 och 160 mm
Tjocklekar	20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 80 mm	



Projektering och montering

Brandisolering med ISOVER FireProtect är snabb, enkel och säker - lättbearbetade material och enkla monteringshjälpmedel.



Material och verktyg

- Skivor ISOVER FireProtect
- Fästdon ISOVER FireProtect Screw
- Isolerkniv eller fogsvans
- Skruvdragare (gärna batteridrivnen)
- Gummiklubba

Mer behöver du inte!

Montering – I-formade stålprofiler

1. Skär till passbitar (markerade med * i figurerna) av ISOVER FireProtect med bredd 100 mm och längd som motsvarar mått mellan flänsar ökad med 2-3 mm. Använd normalt samma typ av skiva som du isolerar med. Den måste dock vara minst 40 mm tjock.

2. Pressa in passbitar mellan balkflänsarna mitt under kommande skivskarv och därmed mellan med ett avstånd av max 600 mm. Vid balkhöjd över 400 mm, komplettera med en tväreställd passbit, som ska nå ända in till balklivet. Dessa två passbitar skruvas samman och bildar en T-formad passbit.

3. Skär till skivor av ISOVER FireProtect med 2-3 mm övermått på bredden.

4. Skruva fast skivorna i passbitar och mötande skivor vid hörn. Vid 3-sidig beklädnad av I-formad balk med isolertjocklek ≥ 70 mm kompletteras infästningen med bricka och svetsstift, som fästs in i balkens övre fläns. Bricka och svetsstift används även för infästning mitt i stålytor, som har större bredd än 300 mm. Avstånd i längdriktningen är ≤ 300 mm.

Montering

– fyrkantprofiler av stål

Montering av ISOVER FireProtect på fyrkantprofiler av stål utförs på samma sätt som för I-formade profiler, men i detta fall behövs inga passbitar. Vid 3-sidig beklädnad av balk utbyts övre infästningsrad av ISOVER FireProtect Screw mot bricka och svetsstift, $c \leq 300$ mm.

Montering

– specialprofiler

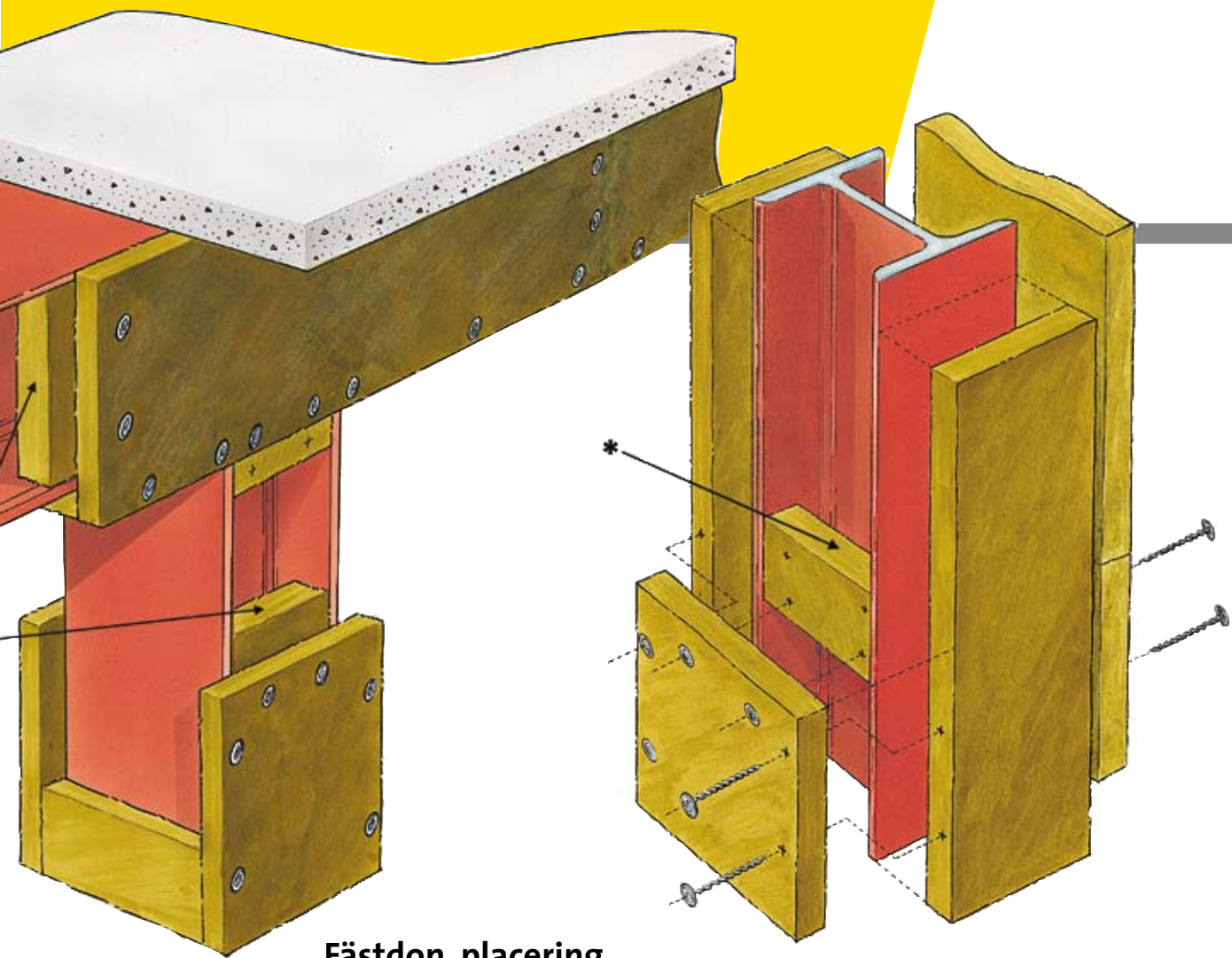
Vid stora kvantiteter finns möjlighet att tillverka och montera ISOVER FireProtect i specialutförande, t ex isolering runt cirkulära dragstag enligt figur. Montering sker enligt speciella anvisningar från ISOVER.

Fästdon

– placering

Montering respektive avstånd mellan fästdon är lika, oberoende om stålprofilen används som balk eller pelare, se bilder på nästa sida.

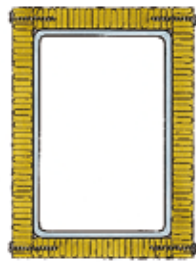




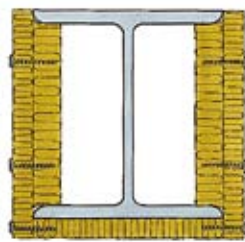
Fästdon, placering



4-sidig brandpåverkan



4-sidig brandpåverkan



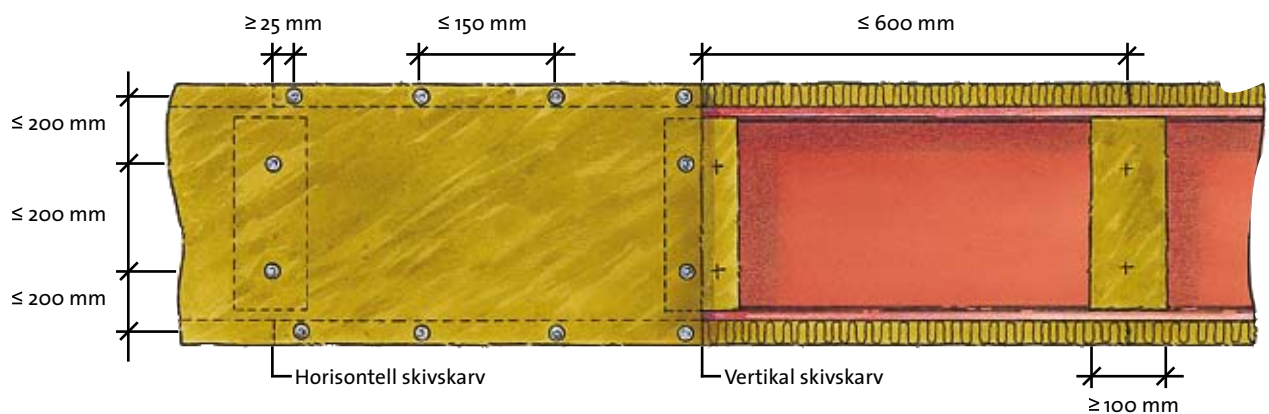
3-sidig brandpåverkan



3-sidig brandpåverkan



Specialutförande
4-sidig brandpåverkan





Dimensionering

När man dimensionerar en stålkonstruktion måste man ta hänsyn till hur stålet värms upp under påverkan av brand eftersom hållfastheten minskar vid ökad temperatur. Med ISOVER FireProtect begränsas temperaturökningen på den bärande stålkonstruktionen - ett mycket effektivt system.

Pelare och balk

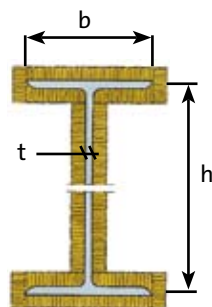
Brandmotstånd

Grova konstruktioner har bäst brandmotstånd. Hur snabbt en stålkonstruktion värms upp vid en given brandpåverkan kan förenklat uttryckas som förhållandet mellan den brandexponerade ytan och stålprofilens värmekapacitet. Detta förhållande uttrycks genom den så kallade sektionsfaktorn, F/A .

Beräkning

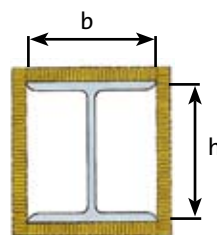
Detta förenklade dimensioneringsunderlag är baserat på en mera detaljerad anvisning, som finns i ISOVERs godkännande 0251/99. Denna förenklade dimensioneringsmetod bygger på att stålprofilen är fullt utnyttjad ur statisk synpunkt. Beräkning kan göras enligt nedan.

$h > 1000 \text{ mm}$



$$F = 4b - 2t + 2h$$

$h \leq 1000 \text{ mm}$



$$F = 2b + 2h$$

Sektionsfaktor (F/A -värde)

F =inneromkrets (m)

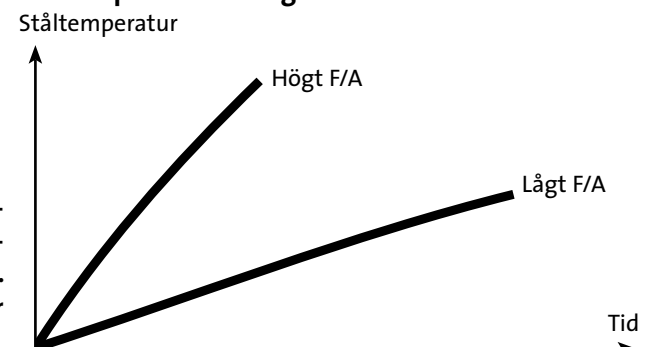
A =stålets tvärsnittsarea (m^2)

Exempel på profiler med en låg sektionsfaktor (F/A) är t ex HEB och HEM. Hög sektionsfaktor ger snabb uppvärmning av stålet. Detta innebär att slanka stålkonstruktioner kräver tjockare brandisolering.

1. Bestäm först sektionsfaktor, F/A , med hjälp av profildata från stålleverantör eller för de vanligaste profilerna ur tabell på sidan 7.

2. Isolertjocklek för aktuell sektionsfaktor F/A och brandteknisk klass kan direkt utläsas ur tabellerna A1-Ag för olika kritiska ståltemperaturer.

Ståltemperaturökning



Sektionsfaktorer F/A för olika profiltyper

HEA			HEB			HEM			IPE			Rektangulär VKR (RHS)				Kvadratisk VKR (RHS)			
Profil	F/A-4 m ⁻¹	F/A-3 m ⁻¹	Profil	F/A-4 m ⁻¹	F/A-3 m ⁻¹	Profil	F/A-4 m ⁻¹	F/A-3 m ⁻¹	Profil	F/A-4 m ⁻¹	F/A-3 m ⁻¹	Profil hxb mm	Tjocklek mm	F/A-4 m ⁻¹	F/A-3 m ⁻¹	Profil hxb mm	Tjocklek mm	F/A-4 m ⁻¹	F/A-3 m ⁻¹
HE100A	184	138	HE100B	154	115	HE100M	85	65	IPE80	33	270	100x50	3,2	328	274	40x40	3,2	343	258
HE120A	185	137	HE120B	141	106	HE120M	80	61	IPE100	300	247		4,0	266	221		4,0	282	211
HE140A	174	129	HE140B	130	98	HE140M	76	58	IPE120	279	230	100x60	3,6	294	238	60x60	3,2	332	249
HE160A	161	120	HE160B	118	89	HE160M	71	54	IPE140	259	215		5,0	215	175		4,0	270	203
HE180A	155	115	HE180B	110	83	HE180M	68	52	IPE160	241	200	120x60	3,6	290	242	80x80	3,6	294	220
									IPE180	226	188		5,0	213	178		5,0	215	161
HE200A	145	108	HE200B	103	77	HE200M	65	49	IPE200	211	176	120x80	5,0	212	169	100x100	5,0	212	159
HE220A	134	100	HE220B	97	73	HE220M	62	47	IPE220	198	165		8,0	138	110		8,0	138	103
HE240A	122	91	HE240B	91	68	HE240M	52	40	IPE240	184	153								
HE260A	118	88	HE260B	88	66	HE260M	51	39	IPE270	176	147	150x100	5,0	209	167	120x120	5,0	210	157
HE280A	113	84	HE280B	85	64	HE280M	50	38					8,0	135	108		8,0	135	101
HE300A	105	78	HE300B	81	60	HE300M	43	33	IPE300	167	139	160x80	5,0	210	175	150x150	6,3	167	125
HE320A	98	74	HE320B	77	58				IPE330	156	131		8,0	135	113		12,5	88	66
HE340A	94	72	HE340B	75	57							200x100	5,0	208	173	180x180	6,3	165	124
HE360A	91	70	HE360B	73	57				IPE360	146	122		10,0	108	90		12,5	87	65
HE400A	87	68	HE400B	71	56				IPE400	137	116	250x150	6,3	165	134	200x200	6,3	165	124
HE450A	83	66	HE450B	69	55				IPE450	130	110		12,5	86	70		12,5	86	65
HE500A	80	65	HE500B	67	55				IPE500	121	104	300x200	6,3	163	131	250x250	6,3	163	123
HE550A	79	65	HE550B	67	55				IPE550	113	98		12,5	85	68		12,5	85	64
HE600A	79	65	HE600B	67	56				IPE600	105	91					300x300	10,0	103	78
HE650A	79	65	HE650B	66	56												12,5	84	63

3-sidig brandpåverkan, ej översida (F/A-3)
4-sidig brandpåverkan (F/A-4).

Tabell A.1: Design Steel Temperature 350°C: Design table for ISOVER Fire Protect 150 mineral wool boards for fire protection on steel to Standard Fire Exposure. Design values from ENV 13381-4:2007 numerical regression.

Open and closed steel sections								
Critical steel temperature:		350 °C						
F/A	Fire Resistance time in minutes							
	30	60	90	120	150	180	210	240
50	20	20	20	30	40	50	60	70
60	20	20	25	35	50	60	70	80
70	20	20	30	40	60	70	80	
80	20	20	30	50	60	80		
90	20	20	35	50	70	80		
100	20	20	35	60	70			
110	20	25	40	60	80			
120	20	25	50	60	80			
130	20	25	50	70	80			
140	20	30	50	70				
150	20	30	50	70				
160	20	30	50	70				
170	20	30	50	70				
180	20	40	60	80				
190	20	40	60	80				
200	20	40	60	80				
210	20	40	60	80				
220	20	40	60	80				
230	20	40	60	80				
240	20	40	60					
250	20	40	60					

Tabell A.2: Design Steel Temperature 400°C: Design table for ISOVER Fire Protect 150 mineral wool boards for fire protection on steel to Standard Fire Exposure. Design values from ENV 13381-4:2007 numerical regression.

Open and closed steel sections								
Critical steel temperature:		400 °C						
F/A	Fire Resistance time in minutes							
	30	60	90	120	150	180	210	240
50	20	20	20	25	35	50	60	70
60	20	20	20	30	40	60	70	80
70	20	20	25	35	50	60	80	
80	20	20	25	40	60	70	80	
90	20	20	30	50	60	80		
100	20	20	35	50	70	80		
110	20	20	35	60	70			
120	20	20	40	60	80			
130	20	25	40	60	80			
140	20	25	50	60	80			
150	20	25	50	70				
160	20	30	50	70				
170	20	30	50	70				
180	20	30	50	80				
190	20	30	50	80				
200	20	35	60	80				
210	20	35	60	80				
220	20	35	60	80				
230	20	35	60	80				
240	20	35	60	80				
250	20	35	60					

Tabell A.3: Design Steel Temperature 450°C: Design table for ISOVER Fire Protect 150 mineral wool boards for fire protection on steel to Standard Fire Exposure. Design values from ENV 13381-4:2007 numerical regression.

Open and closed steel sections								
Critical steel temperature:		450 °C						
F/A	Fire Resistance time in minutes							
	30	60	90	120	150	180	210	240
50	20	20	20	20	30	40	50	60
60	20	20	20	25	35	50	60	70
70	20	20	20	30	50	60	70	80
80	20	20	25	35	50	60	80	
90	20	20	25	40	60	70	80	
100	20	20	30	50	60	70		
110	20	20	30	50	60	80		
120	20	20	35	50	70	80		
130	20	20	35	50	70			
140	20	20	35	60	70			
150	20	20	40	60	80			
160	20	25	40	60	80			
170	20	25	40	60	80			
180	20	25	50	60	80			
190	20	25	50	70	80			
200	20	25	50	70				
210	20	30	50	70				
220	20	30	50	70				
230	20	30	50	70				
240	20	30	50	70				
250	20	30	50	70				

Tabell A.4: Design Steel Temperature 500°C: Design table for **ISOVER Fire Protect 150 mineral wool boards** for fire protection on steel to Standard Fire Exposure. Design values from ENV 13381-4:2007 numerical regression.

Open and closed steel sections								
Critical steel temperature:		500 °C						
F/A	Fire Resistance time in minutes							
	30	60	90	120	150	180	210	240
50	20	20	20	20	25	35	50	60
60	20	20	20	25	35	50	60	70
70	20	20	20	30	40	50	60	80
80	20	20	20	30	50	60	70	80
90	20	20	25	35	50	70	80	
100	20	20	25	40	60	70	80	
110	20	20	30	50	60	70		
120	20	20	30	50	60	80		
130	20	20	35	50	70	80		
140	20	20	35	50	70			
150	20	20	35	60	70			
160	20	20	40	60	70			
170	20	20	40	60	80			
180	20	25	40	60	80			
190	20	25	40	60	80			
200	20	25	50	60	80			
210	20	25	50	70	80			
220	20	25	50	70				
230	20	30	50	70				
240	20	30	50	70				
250	20	30	50	70				

Tabell A.5: Design Steel Temperature 525°C: Design table for **ISOVER Fire Protect 150 mineral wool boards** for fire protection on steel to Standard Fire Exposure. Design values from ENV 13381-4:2007 numerical regression.

Open and closed steel sections								
Critical steel temperature:		525 °C						
F/A	Fire Resistance time in minutes							
	30	60	90	120	150	180	210	240
50	20	20	20	20	25	35	40	50
60	20	20	20	20	30	40	50	60
70	20	20	20	25	35	50	60	70
80	20	20	20	30	40	60	70	80
90	20	20	20	35	50	60	80	
100	20	20	25	35	50	70	80	
110	20	20	25	40	60	70		
120	20	20	30	50	60	80		
130	20	20	30	50	60	80		
140	20	20	35	50	70	80		
150	20	20	35	50	70			
160	20	20	35	60	70			
170	20	20	40	60	80			
180	20	20	40	60	80			
190	20	25	40	60	80			
200	20	25	40	60	80			
210	20	25	50	60	80			
220	20	25	50	70	80			
230	20	25	50	70				
240	20	25	50	70				
250	20	30	50	70				

Tabell A.6: Design Steel Temperature 550°C: Design table for ISOVER Fire Protect 150 mineral wool boards for fire protection on steel to Standard Fire Exposure. Design values from ENV 13381-4:2007 numerical regression.

Open and closed steel sections		Critical steel temperature: 550 °C						
F/A	Fire Resistance time in minutes							
	30	60	90	120	150	180	210	240
50	20	20	20	20	20	30	40	50
60	20	20	20	20	30	40	50	60
70	20	20	20	25	35	50	60	70
80	20	20	20	25	40	50	60	80
90	20	20	20	30	50	60	70	80
100	20	20	20	35	50	60	80	
110	20	20	25	35	50	70	80	
120	20	20	25	40	60	70		
130	20	20	30	40	60	70		
140	20	20	30	50	60	80		
150	20	20	30	50	60	80		
160	20	20	35	50	70	80		
170	20	20	35	50	70			
180	20	20	35	50	70			
190	20	20	35	60	70			
200	20	20	40	60	80			
210	20	20	40	60	80			
220	20	20	40	60	80			
230	20	25	40	60	80			
240	20	25	40	60	80			
250	20	25	50	60	80			

Tabell A.7: Design Steel Temperature 600°C: Design table for ISOVER Fire Protect 150 mineral wool boards for fire protection on steel to Standard Fire Exposure. Design values from ENV 13381-4:2007 numerical regression.



Open and closed steel sections		Critical steel temperature: 600 °C						
F/A	Fire Resistance time in minutes							
	30	60	90	120	150	180	210	240
50	20	20	20	20	20	30	35	50
60	20	20	20	20	25	35	50	60
70	20	20	20	20	30	40	60	70
80	20	20	20	25	35	50	60	70
90	20	20	20	30	40	60	70	80
100	20	20	20	30	50	60	70	
110	20	20	20	35	50	70	80	
120	20	20	25	40	50	70	80	
130	20	20	25	40	60	70		
140	20	20	30	50	60	80		
150	20	20	30	50	60	80		
160	20	20	30	50	70	80		
170	20	20	30	50	70	80		
180	20	20	35	50	70			
190	20	20	35	60	70			
200	20	20	35	60	70			
210	20	20	40	60	80			
220	20	20	40	60	80			
230	20	20	40	60	80			
240	20	20	40	60	80			
250	20	25	40	60	80			

Tabell A.8: Design Steel Temperature 650°C: Design table for **ISOVER Fire Protect 150 mineral wool boards** for fire protection on steel to Standard Fire Exposure. Design values from ENV 13381-4:2007 numerical regression.

Open and closed steel sections								
Critical steel temperature:		650 °C						
F/A	Fire Resistance time in minutes							
	30	60	90	120	150	180	210	240
50	20	20	20	20	20	25	35	40
60	20	20	20	20	20	30	50	60
70	20	20	20	20	25	40	50	70
80	20	20	20	20	35	50	60	80
90	20	20	20	25	40	60	70	80
100	20	20	20	30	50	60	80	
110	20	20	20	35	50	70	80	
120	20	20	20	35	50	70		
130	20	20	20	40	60	70		
140	20	20	25	40	60	80		
150	20	20	25	50	60	80		
160	20	20	30	50	70			
170	20	20	30	50	70			
180	20	20	30	50	70			
190	20	20	35	60	70			
200	20	20	35	60	80			
210	20	20	35	60	80			
220	20	20	40	60	80			
230	20	20	40	60	80			
240	20	20	40	60	80			
250	20	20	50	60				

Tabell A.9: Design Steel Temperature 700°C: Design table for **ISOVER Fire Protect 150 mineral wool boards** for fire protection on steel to Standard Fire Exposure. Design values from ENV 13381-4:2007 numerical regression.

Open and closed steel sections								
Critical steel temperature:		700 °C						
F/A	Fire Resistance time in minutes							
	30	60	90	120	150	180	210	240
50	20	20	20	20	20	25	35	40
60	20	20	20	20	20	30	50	60
70	20	20	20	20	25	40	50	70
80	20	20	20	20	35	50	60	80
90	20	20	20	25	40	60	70	
100	20	20	20	30	50	60	80	
110	20	20	20	35	50	70		
120	20	20	20	35	50	70		
130	20	20	20	40	60	70		
140	20	20	20	40	60			
150	20	20	25	50	60			
160	20	20	25	50	70			
170	20	20	30	50	70			
180	20	20	30	50	70			
190	20	20	35	60	70			
200	20	20	35	60				
210	20	20	35	60				
220	20	20	40	60				
230	20	20	40	60				
240	20	20	40	60				
250	20	20	50	60				

Produktfakta	ISOVER FireProtect® 150 	ISOVER FireProtect® Screw 
Material	Obrännbar stenull	Förzinkat stål
Euroklass	A1	-
Format i mm	1200 x 1000	Längd 40, 60, 70, 80, 90, 100, 120, 130 och 160
Tjocklekar i mm	20, 25, 30, 35, 40, 50, 60 och 80	-
λ_D W/m °C	0,039 (70-80 mm) 0,037 (20-60 mm)	-
Högsta kontinuerliga anv. temp °C	200	200
Övrig information	Densitet 150 kg/m ³ . Användes då optimalt brandskydd önskas.	Skruvens längd ska vara minst dubbla isolertjockleken.

Saint-Gobain ISOVER AB
267 82 Billesholm
Tel 042-840 00
info@isover.se
www.isover.se