



ISOVER FireProtect

Teräsrakenteiden palosuojaus

1.9.2013

ISOVER
SAINT-GOBAIN



Sisällysluettelo

Mitä tulipalossa tapahtuu?	3
tulipalo	
palon eteneminen	
syttymättömät materiaalit	
teräksen lujuus	
Teräsrakenteiden suojaus	4
ISOVER FireProtect –järjestelmä	
ISOVER FireProtect –levyt	
asennus	
Teräspalkkien suunnittelu	5
palonkestävyys	
laskenta	
H-muotoiset palkit (HE tai IPE) sekä suorakaiteenmuotoinen paloeristeverhoilu	
H-muotoiset profiilit (HE tai IPE) sekä palkin muotoinen paloeristeverhoilu	
ISOVER FireProtect –eristevahvuus erilaisissa kriittisissä lämpötiloissa	
Kevytrakenteisten seinien sisäänrakennetut neliöpilarit	11
sisäseinät/ulkoseinät	
HSQ-palkkien suunnittelu	12
ilman eristystä laipan reunalla	
eristys laipan reunalla	
taulukko	
Asennus	14
materiaalit ja työkalut	
asennus, I-palkit	
asennus, kotelopalkit	
asennus, erikoismuodot	
asennus ISOVER FireProtect –ruuvilla	
asennus hitsauspiikein	
kiinnikkeiden sijainti	



Mitä tulipalossa tapahtuu?

Palon leimahtaessa se ei ole hallinnasamme. Kun suunnittelemme teräsrakenteita, meidän on huomioitava, että tulipalon lämpökuorma heikentää teräsrakenteiden kantavuutta.

Tulipalo

Tulipalo on palamisprosessi, joka vapauttaa lämpöä ja valoa. Tulipalo tarvitsee ravinteekseen palavaa materiaalia, happea ja lämpöä. Mikäli kaikkia näitä ei ole tarjolla, palo sammuu.



Palon eteneminen

Palon eteneminen rakennuksessa riippuu ennen kaikkea rakennuksessa sijaitsevan palavan materiaalin määrästä. Myös hapen saannilla on ratkaiseva merkitys. Tavanomainen tulipalo etenee, kuten kuvassa 3 esitetään.

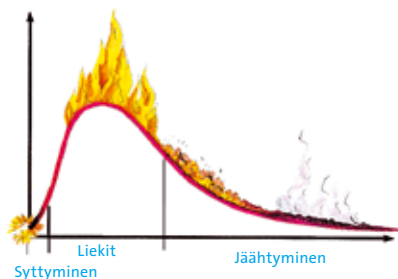
Turvallisuuden kannalta palon syttymisvaihe on kaikista tärkein. Tässä vaiheessa on vielä mahdollista sammuttaa palo ja paeta.

Lämpötila kohoaa nopeasti ja palavat materiaalit vapauttavat liekehtiviä kaasuja ja savua. Kun palokaasut saavuttavat leimahduspisteen, palo leviää räjähdysomaisesti.

Tällöin liekit leviävät nopeasti. Rakennuksessa olevien ihmisten on jo hankalaa paeta ja pelastushenkilöstön on vaikeaa

sammuttaa palo. Lämpötila kohoaa noin 1000 °C asteeseen. Teräsrakenteiden paloeristysten ansiosta rakennus ei romahda.

Jäähdytys- tai ennemminkin hehkumisvaiheen aikana hiiltuneet jäännökset ja kekäleet yleensä emittoivat voimakasta lämpösäteilyä. Jopa tämän vaiheen aikana paloeristys suojaa teräsrakenteita haitalliselta lämpötilan nousulta.



Kuva 3. Palon eteneminen rakennuksessa.

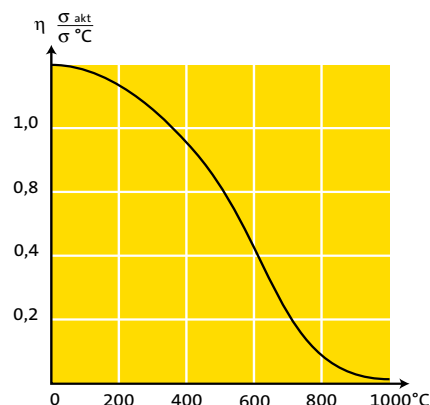
Palamattomat materiaalit

Materiaalien palamattomuus määritellään kansainvälisten palotestimenetelmien mukaisesti (EN ISO 1182 ja EN ISO 1716).

ISOVER FireProtect sisältää niin vähän sytyvää sideainetta, että se ei käytännössä osallistu paloon. Sen vuoksi tuote luokitellaan palamattomaksi ja paloluokkaan A1 kuuluvaksi EN 13501-1 mukaan.

Teräksen lujuus

Teräksen lujuus heikkenee korkeissa lämpötiloissa. Kriittinen lämpötila tarkoittaa lämpötilaa, jossa lujuus- ja muodonmuutosominaisuudet heikkenevät. Mitä suurempi kuormitus, sen alhaisemmassa lämpötilassa teräsrakenteet pettävät.



Kuva 4. Teräksen lujuus lämpötilan funktiona.



Teräsrakenteiden suojaus

Lämpötilan kohotessa tulipalossa teräsrakenteen kantavuus vähenee merkittävästi. ISOVER FireProtect on yksinkertainen ja luotettava ratkaisu, joka rajoittaa teräsrakenteen lämpötilan nousua.

ISOVER FireProtect -järjestelmä

ISOVER FireProtect-järjestelmä suojaa tehokkaasti teräsrakenteita tulipalolta. Järjestelmä koostuu vain muutamasta tarvikkeesta, eikä asennukseen tarvita mutkikkaita eikä kalliita työkaluja.

Järjestelmä on tarkoitettu niin teräksisille tukipilareille kuin palkeillekin. ISOVER FireProtect -järjestelmällä voidaan palosuojata kantavia teräsrakenteita palo-
luokissa R 30 – R 240.

Yli kahden tunnin palosuojauksiin liittyy erittäin tiukkoja vaatimuksia. Yleensä kahden tunnin palonsuojaluokka (R 120) on eurooppalaisten viranomaisten korkein vaatimustaso.

ISOVER FireProtect on testattu ENV 13381-4 mukaan ja sen on hyväksynyt SINTEF NBL (tuotedokumentaatio SINTEF 010-0202).

ISOVER FireProtect –levyt

ISOVER FireProtect –levyt on valmistettu erikoisvalmistetusta kivivillasta.

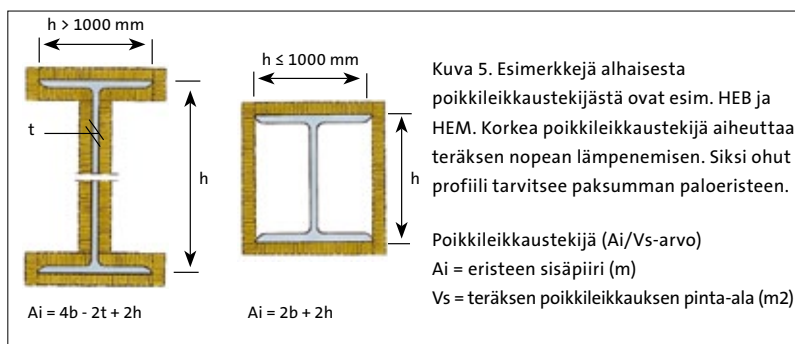
Tuotevalinta riippuu paloneristävyysvaatimuksesta, eristevahvuudesta ja mekaanisista ominaisuuksista. Levy voidaan valita pinnoittamattomana tai vaihtoehtoisesti levyn toisella sivulla voi olla lasihuopapinta.

Teräspalkkien suunnittelu

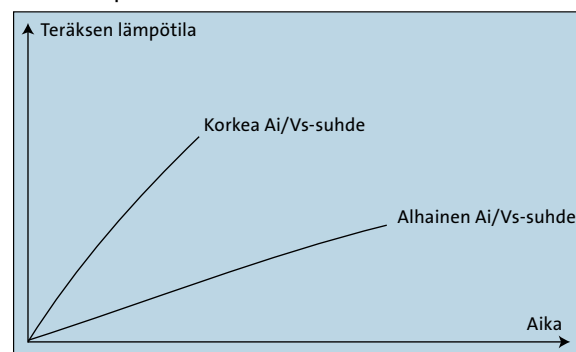
Teräsrakenteita suunniteltaessa on huomioitava, kuinka tulipalo niihin vaikuttaisi, sillä lämpötilan kohotessa teräksen lujuus heikkenee. ISOVER FireProtect –järjestelmä rajoittaa tehokkaasti kantavien teräsrakenteiden lämpötilan nousua, joten rakenteiden palonvastustus pitenee ajallisesti.

Palon vastustus

Järeät rakenteet vastustavat paloa parhaiten. Teräsrakenteen lämpenemisen nopeus ilmaistaan poikkileikkaustekijällä A_i/V_s , joka on teräsrakenteen palolle altistuvan pinta-alan suhde profiilin lämpökapasiteettiin. A_i tarkoittaa eristeen sisäpiiriä metreissä. V_s on teräksen poikkipinta-ala neliömetrein ilmaistuna. Esimerkkejä profiileista, joilla on alhainen poikkileikkaustekijä ovat HEB ja HEM. Korkea poikkileikkaustekijä tarkoittaa teräksen pikaista lämpenemistä. Siksi hento teräsrakenne vaatii paksumman eristekerroksen.



Teräksen lämpötilan nousu



Laskenta

Teräsrakenteen palonvastustuskyky lasketaan kriittisen lämpötilan avulla. Teräksen kriittisen lämpötilan laskenta perustuu teräksen poikkileikkaustekijään. Yleensä eristevahvuus voidaan laskea käyttämällä kriittisenä lämpötilana 500 °C astetta. Voit tarkistaa projektin suunnittelijan kanssa erilaisten rakenteiden kriittisiä lämpötiloja. Korkeampi kriittinen lämpötila mahdollistaa ohuemman eristevahvuuden. Lisätietoa on löydettävissä EN 1993-1-2: Eurokoodi 3: Teräsrakenteiden suunnittelu – osa 1-2: Yleiset säännöt – palorakennesuunnittelu.

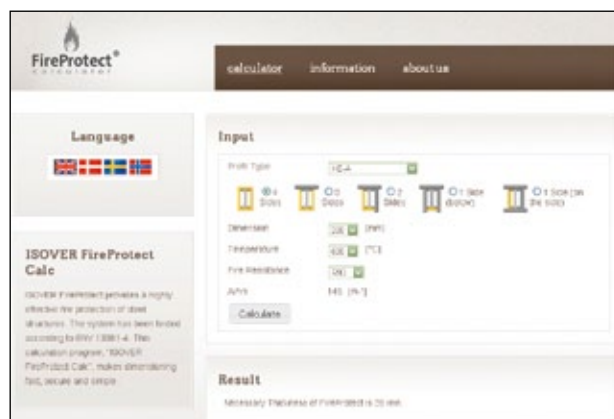
On myös huomioitava, onko kohteessa yksittäisiä palkkeja ja pilareita tai onko pilareita, jotka on suojattu palamattomalla verhoilulla kuten kipsillä (katso sivu 13). Kyseinen verhoilu suojaa palolta ja sen vuoksi rakenteeseen tarvitaan ohuempi eristekerros.

ISOVER FireProtect on hyväksytty myös HSQ-profiilien (hattuprofiili) eristeeksi. Lisätietoa sivulla 14.

Valitse ensin profiilin malli ja mitta. Seuraavaksi etsi terästoimittajan ilmoittama poikkileikkaustekijä A_i/V_s . Tavallisimmat profiilit on esitetty sivulla 8. Tarvittavat eristevahvuudet on esitetty taulukoissa sivuilla 9-12.

ISOVER FireProtect Calc laskenta ohjelmasta löytyvät kaikki tavanomaiset profiilit ja ohjelma laskee tarvittavan eristevahvuuden kriittisen lämpötilan perusteella. Laskelmat on tehty ENV 13381-4:2007 mukaan.

On-line laskentaohjelma löydät osoitteesta:
<http://fireprotect.isover.se/?lang=fi>





Teräspalkkien suunnittelu

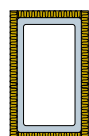
Seuraavat taulukot ilmoittavat useiden tavanomaisten rakenteiden Ai/Vs-suhteen.



H-muotoiset profiilit (HE ja IPE), joissa suorakaiteenmuotoinen paloeristeverhoilu																					
HE-A		100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	400	450	500	550	600	650
Ai/Vs-3		138	138	129	120	115	108	100	91	88	84	78	74	72	70	68	66	65	65	65	65
Ai/Vs-4		185	185	174	161	155	145	134	122	118	113	105	98	94	91	87	83	80	79	79	78
HE-B		100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	400	450	500	550	600	650
Ai/Vs-3		115	106	98	89	83	77	73	68	66	64	60	58	57	56	56	55	54	55	56	56
Ai/Vs-4		154	141	130	118	110	102	97	91	88	85	80	77	75	73	71	69	67	67	67	66
HE-M		100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	400	450	500	550	600	650
Ai/Vs-3		65	61	58	54	52	49	47	39	39	38	33	33	34	34	36	38	39	41	42	44
Ai/Vs-4		85	80	76	71	68	65	62	52	51	50	43	43	43	44	45	47	48	50	51	52
IPE	80	100	120	140	160	180	200	220	240		270	300		330	360	400	450	500	550	600	
Ai/Vs-3	270	248	230	215	200	189	175	165	153		147	139		131	122	116	110	103	98	91	
Ai/Vs-4	330	301	279	260	241	227	211	198	184		176	167		157	146	137	130	121	113	105	



H-muotoiset profiilit (HE ja IPE), joissa profiilia myötäilevä paloeristeverhoilu														
HE-A	300	320	340	360	400	450	500	550	600	650	700	800	900	1000
Ai/Vs-3	130	120	115	109	103	98	93	91	90	88	86	85	82	81
Ai/Vs-4	156	144	137	130	122	114	108	105	103	100	97	95	91	90
HE-B	300	320	340	360	400	450	500	550	600	650	700	800	900	1000
Ai/Vs-3	98	93	90	87	83	80	77	76	76	75	73	73	71	71
Ai/Vs-4	118	112	107	104	99	94	90	88	87	85	83	82	79	78
HE-M	300	320	340	360	400	450	500	550	600	650	700	800	900	1000
Ai/Vs-3	51	50	51	51	52	54	55	56	57	58	59	61	62	64
Ai/Vs-4	61	60	60	61	62	63	64	65	65	66	67	68	70	71
IPE	300		330	360	400	450	500	550	600					
Ai/Vs-3	191		178	166	155	146	135	127	117					
Ai/Vs-4	219		204	189	177	165	152	142	131					



Suorakaiteenmuotoiset profiilit																																	
Korkeus	100	100	100	100	100	100	120	120	120	120	120	120	150	150	150	150	160	160	160	160	200	200	200	200	250	250	250	250	300	300	300		
Pituus	50	50	50	60	60	60	60	60	60	80	80	80	100	100	100	100	80	80	80	80	100	100	100	100	150	150	150	150	200	200	200		
Paksuus	5	6,3	8	5	6,3	8	5	6,3	8	5	6,3	8	5	6,3	8	10	5	6,3	8	10	5	6,3	8	10	6,3	8	10	12,5	6,3	8	12,5		
Ai/Vs-3	187	148	120	177	144	116	180	145	135	174	138	111	169	136	109	89	176	142	114	93	129	140	112	91	134	107	87	71	131	104	68		
Ai/Vs-4	224	178	144	218	177	143	216	174	162	214	172	139	211	169	136	111	211	170	136	112	155	168	134	109	165	132	107	87	164	130	85		



Neliöprofiilit																																
Korkeus	60	60	60	80	80	80	100	100	100	100	120	120	120	150	150	150	180	180	180	180	200	200	200	200	250	250	250	250	300	300	300	
Pituus	60	60	60	80	80	80	100	100	100	100	120	120	120	150	150	150	180	180	180	180	200	200	200	200	250	250	250	250	300	300	300	
Paksuus	5	6,3	8	5	6,3	8	5	6,3	8	10	6,3	8	10	6,3	8	10	6,3	8	10	6,3	8	10	12,5	6,3	8	10	12,5	8	10	12,5		
Ai/Vs-3	151	120	94	151	120	95	151	120	94	76	120	94	76	120	94	76	120	94	76	120	94	76	61	120	94	76	61	94	76	61		
Ai/Vs-4	201	160	126	201	160	126	201	160	126	101	160	126	101	160	126	101	160	126	101	160	126	101	81	160	126	101	81	126	101	81		



Paloaltistus kolmelta sivulta



Paloaltistus neljältä sivulta

ISOVER FireProtect eristepaksuus teräksen kriittisessä lämpötilassa 350 °C astetta.

Ai/Vs	Palonkesto minuuteissa							
	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					

ISOVER FireProtect eristepaksuus teräksen kriittisessä lämpötilassa 400 °C astetta.

Ai/Vs	Palonkesto minuuteissa							
	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					


ISOVER FireProtect eristepaksuus teräksen kriittisessä lämpötilassa 450 °C astetta.

Ai/Vs	Palonkesto minuuteissa							
	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				

ISOVER FireProtect eristepaksuus teräksen kriittisessä lämpötilassa 500 °C astetta.

Ai/Vs	Palonkesto minuuteissa							
	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				

ISOVER FireProtect eristepaksuus teräksen kriittisessä lämpötilassa 525 °C astetta.

Ai/Vs	Palonkesto minuuteissa							
	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				

ISOVER FireProtect eristepaksuus teräksen kriittisessä lämpötilassa 550 °C astetta.

Ai/Vs	Palonkesto minuuteissa							
	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			



ISOVER FireProtect eristepaksuus teräksen kriittisessä lämpötilassa 600 °C astetta.

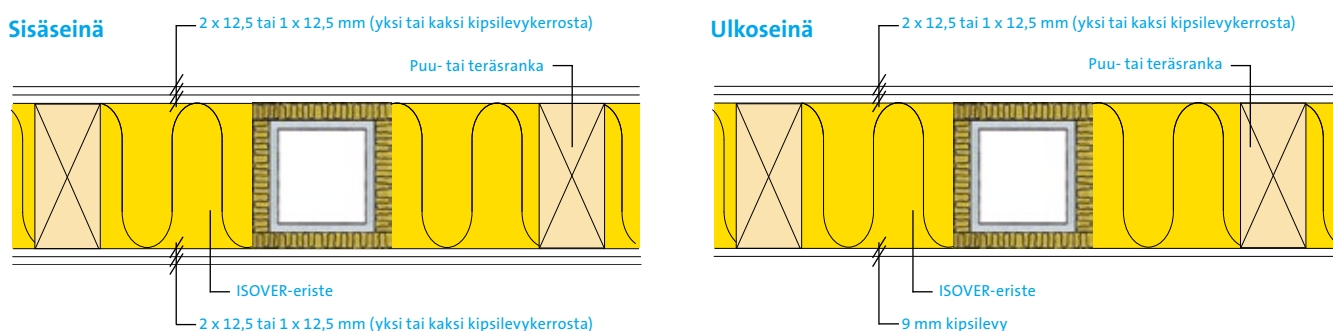
Ai/Vs	Palonvastustus minuuteissa							
	30	60	90	120	150	180	210	240
≤ 50	20	20	20	20	20	30	35	50
60	20	20	20	20	25	35	50	60
70	20	20	20	20	30	40	60	70
80	20	20	20	25	35	50	60	70
90	20	20	20	30	40	60	70	80
100	20	20	20	30	50	60	70	
110	20	20	20	35	50	70	80	
120	20	20	25	40	50	70	80	
130	20	20	25	40	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			

ISOVER FireProtect eristepaksuus teräksen kriittisessä lämpötilassa 650 °C astetta.

Ai/Vs	Palonvastustus minuuteissa							
	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	40	60				

Kevytrakenteisen seinän sisäpuolinen neliön muotoinen pilari

Kevytrakenteisen väliseinän tai ulkoseinän kipsilevyverhous suojaa seinän sisäpuolista teräspilariä, joten paloeriste voi olla ohuempi. Kipsilevy osallistuu palosuojaukseen eikä teräspilari altistu palolle kuten itsenäinen pilari.



Kuva 6. Väliseinässä tai ulkoseinässä sijaitsevan pilarin eristys.

Tarvittava eristepaksuus riippuu paloluokasta, kriittisestä teräksen lämpötilasta, sisäseinäverhoilun kipsilevyjen määrästä ja neliöpilarin ainevahvuudesta.

Neliöpilari voi sijaita millä tahansa etäisyydellä rangasta (puu tai teräs).

Laipan reunan eristys

		Sisäseinä								Ulkoseinä							
Eristepaksuus (mm)		Paloluokka								Paloluokka							
Sisäseinän kipsilevyt	Teräsrangan ainevahvuus	R 60				R 90				R 60				R 90			
		Kriittinen lämpötila								Kriittinen lämpötila							
		450 °C	500 °C	550 °C	600 °C	450 °C	500 °C	550 °C	600 °C	450 °C	500 °C	550 °C	600 °C	450 °C	500 °C	550 °C	600 °C
1 x 12,5 mm	5 mm	20	20	20	20	40	35	35	30	20	20	20	20	35	35	35	35
	6 mm	20	20	20	20	35	30	30	25	20	20	20	20	30	30	30	30
	8 mm	20	20	20	20	30	25	25	20	20	20	20	20	25	25	25	25
	10 mm	20	20	20	20	25	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
2 x 12,5 mm	5 mm	20	20	20	20	25	25	20	20	20*	20*	20*	20*	20	20	20	20
	6 mm	20	20	20	20	25	20	20	20	20*	20*	20*	20*	20	20	20	20
	8 mm	20	20	20	20	20	20	20	20	20*	20*	20*	20*	20	20	20	20
	10 mm	20	20	20	20	20	20	20	20	20*	20*	20*	20*	20	20	20	20

*Pilari on eristettävä FireProtect-tuotteilla vain kolmelta sivulta. Eristämätön sivu kohtaa ulkoseinän.

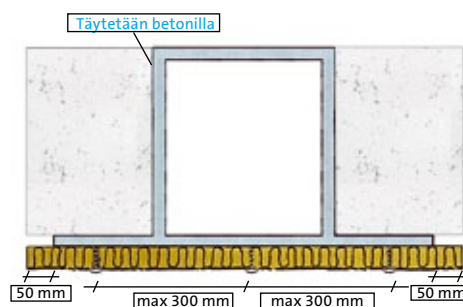


HSQ-palkin suunnittelu

HSQ (silinterihattu) –palkkeja käytetään usein betonielementeissä. Tällöin betoni jäähydyttää terästä, joten alhaisempi eristepaksuus riittää. Eristepaksuus riippuu paloluokasta, kriittisestä teräksen lämpötilasta, betonielementin tiheydestä ja HSQ-palkin alalaipan paksuudesta. Eriste voidaan asentaa kahdella tavalla: joko eristämällä laipan reunan tai jättämällä se eristämättä. Katso kuvat alla.

Laipan reuna eristämättä

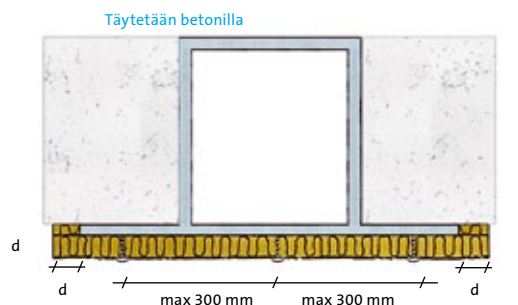
Jos laipan paksuus on enintään 15 mm, laipan reunus voidaan jossain tapauksissa jättää eristämättä. FireProtect levyn täytyy tällöin ylittää laippa vähintään 50 mm molemmilta reunoilta.



Kuva 7. Laipan reuna eristämättä.

Laipan reunan eristäminen

FireProtect kiinnitetään vähintään kahdella piikkirivillä laipan leveydestä riippuen. Eriste mitoitetaan siten, että sen leveys vastaa laippaa lisättynä kaksinkertaisella eristepaksuudella d . Laipan reunat suojataan FireProtect-kaistaleilla, jotka ovat laipan paksuisia. Kaistaleen leveys vastaa eristepaksuutta d .



Kuva 8. Laipan reuna eristetty.



HSQ-palkin suunnittelu

Laipan reuna eristämättä										
Eristepaksuus d [mm]		Paloluokka								
		R 30			R 60			R 90		
Betonin tiheys	Laipan paksuus	Kriittinen lämpötila								
		400 °C	500 °C	600 °C	400 °C	500 °C	600 °C	400 °C	500 °C	600 °C
660 kg/m³	8 mm	20	20	20		20	20			25
	10 mm	20	20	20		20	20			25
	12 mm	20	20	20		20	20			25
	15 mm	20	20	20		20	20			25
1800 kg/m³	8 mm	20	20	20		20	20			25
	10 mm	20	20	20		20	20			25
	12 mm	20	20	20	20	20	20			25
	15 mm	20	20	20	20	20	20		25	25
2300 kg/m³	8 mm	20	20	20	25	20	20			25
	10 mm	20	20	20	25	20	20			25
	12 mm	20	20	20	20	20	20			25
	15 mm	20	20	20	20	20	20		25	25

Laipan reuna eristetty										
Eristepaksuus d [mm]		Paloluokka								
		R 30 – R 120			R 180			R 240		
Betonin tiheys	Laipan paksuus	Kriittinen lämpötila								
		400 °C	500 °C	600 °C	400 °C	500 °C	600 °C	400 °C	500 °C	600 °C
660 kg/m³	8 mm	20	20	20		25	25			25
	10 mm	20	20	20		25	20			25
	12 mm	20	20	20		20	20			25
	15 mm	20	20	20	25	20	20			20
	20 mm	20	20	20	25	20	20			20
	25 mm	20	20	20	25	20	20		25	20
1800 kg/m³	8 mm	20	20	20	20	20	20		20	20
	10 mm	20	20	20	20	20	20		20	20
	12 mm	20	20	20	20	20	20		20	20
	15 mm	20	20	20	20	20	20	25	20	20
	20 mm	20	20	20	20	20	20	25	20	20
	25 mm	20	20	20	20	20	20	25	20	20
2300 kg/m³	8 mm	20	20	20	20	20	20		20	20
	10 mm	20	20	20	20	20	20	25	20	20
	12 mm	20	20	20	20	20	20	25	20	20
	15 mm	20	20	20	20	20	20	25	20	20
	20 mm	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	25 mm	20	20	20	20	20	20	20	20	20



ISOVER FireProtect –asennus

Paloeristys ISOVER FireProtect –tuotteilla on nopeaa, yksinkertaista ja turvallista, sillä materiaalit on helposti työstettävissä ja kiinnitystarvikkeet ovat helppokäyttöisiä.

Materiaalit ja työkalut

- ISOVER FireProtect –levyt
- ISOVER FireProtect –ruuvit
- villaveitsi
- akkukäyttöinen ruuviväännin
- kumivasara
- aluslevyjä ja hitsauspiikkejä tai aluslevyllisiä hitsauspiikkejä

I-palkkiasennus

Leikkaa ISOVER FireProtect –levystä 100 mm pitkiä sovitepaloja siten, että mitta on 2-3 mm suurempi kuin laippaväli. Käytä samaa levyä kuin asennustyössä muutoin. Kuitenkin sovitepalojen paksuuden on oltava vähintään 40 mm. Kun teräspalkin korkeus ylittää 400 mm, sovitepalaan taakse on lisäksi asennettava poikittainen tukieristelevy. Kts. kuvat s. 15.

Paina sovitepalat laippojen väliin siten, että eristelevyt voidaan kiinnittää enintään 600 mm välein. Jos laippaväli ylittää 400 mm, sovitepalat ruuvataan poikittaiseen tukilevyyn.

Leikkaa ISOVER FireProtect –levyt leveydeltään 2-3 mm ylimittaiseksi. Ruuvaa levyt sovitepaloihin ja kulmissa viereisiin eristelevyihin. I-palkin kolmisivuisessa ratkaisussa, jossa eristevahvuus ≥ 60 mm, ISOVER-paloruuvien yläriivi korvataan piikeillä, jotka kiinnitetään palkin ylälaippaan. Piikkejä voidaan käyttää myös välikiinnikkeinä yli 300 mm leveisiin teräspintoihin.

Kotelopalkkiasennus

ISOVER FireProtect sovitetään teräskotelopalkille kuten I-palkille, mutta sovitepaloja ei tarvita. Kolmisivuisessa ratkaisussa ISOVER-paloruuvien yläriivi korvataan piikeillä, jotka kiinnitetään 150 mm välein.

Erikoismuotojen asennus

Suurissa hankkeissa on mahdollista valmistaa ISOVER FireProtect –levyjä erikoismitoissa ja -muodoissa esim. asennukseen pyöreiden rakenteiden ympärille, kuten on esitetty kuvassa 2. Tällöin asennus on suoritettava erillisten ISOVERin ohjeiden mukaan.

Asennus ISOVER FireProtect-ruuveilla

ISOVER FireProtect-ruuvit on suunniteltu juuri tämän kaltaisiin paloasennuksiin. Tarkkaan, nopeaan ja edulliseen asennukseen tarvitset vain kyseisiä ruuveja ja akkukäyttöisen ruuvivääntimen. Ruuveja on eri pituusmitoissa. Ruuvien pituuden täytyy olla vähintään kaksinkertainen eristyspaksuuteen verrattuna.

Kiinnitettäessä pintoihin, joiden leveys ylittää 300 mm, ja muissakin kohteissa, joissa ei ole mahdollista ruuvata FireProtect-levyjä toisiinsa kiinni, asennusta on täydennettävä ruuvi- ja aluslevyasennuksella.

Asennus hitsauspiikein

Ylimitoita ISOVER FireProtect-levyt 2-3 mm ja sijoita ne teräsprofiileihin. Kiinnitä levyt siten, että piikkien kiinnitysväli $d \leq 300$ mm. Tarvemäärä on noin 10 kpl/m².

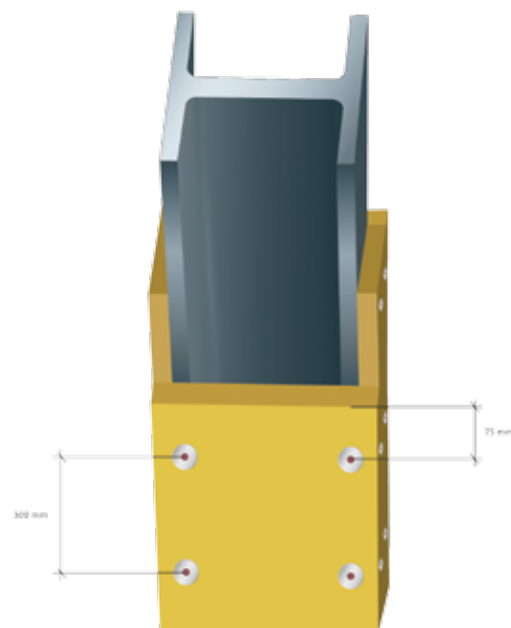
Piikin halkaisijan on oltava vähintään 2.7 mm ja aluslevyn halkaisijan vähintään 30 mm. Enimmäisetäisyys eristeverhouksen reunalta on 75 mm.

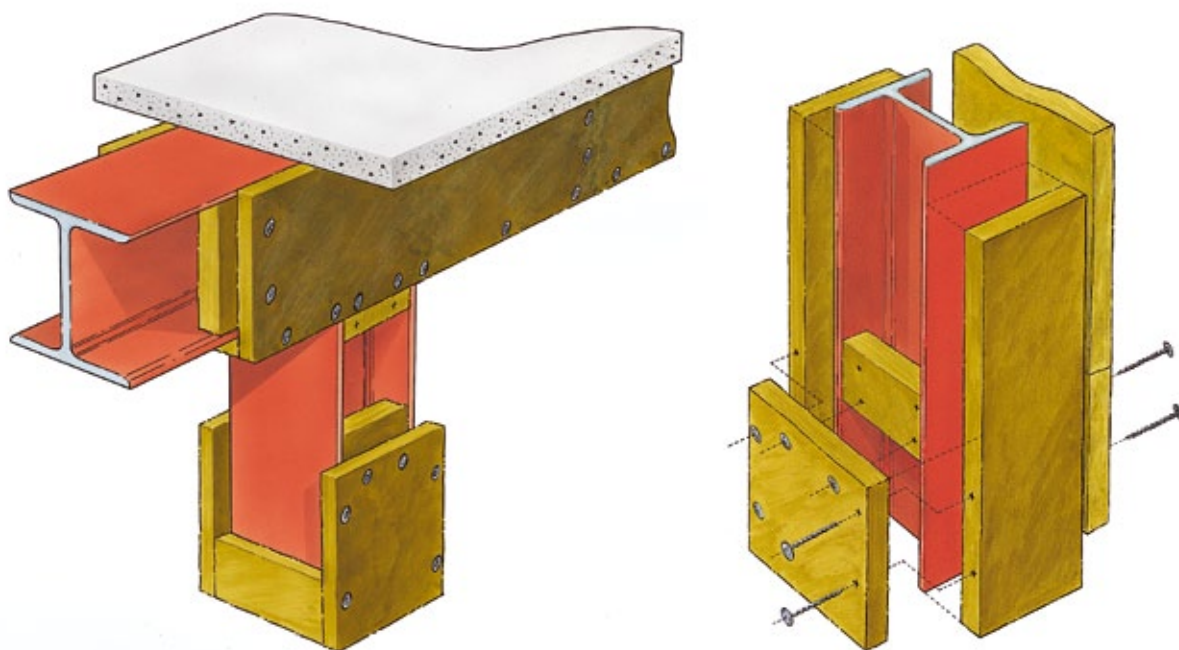
Kiinnikkeiden sijainti

Kiinnikkeiden välinen etäisyys ei riipu siitä, käytetäänkö teräsrakennetta palkkina vai pilarina.



Kuva 1. Työkalut ISOVER FireProtect-asennukseen

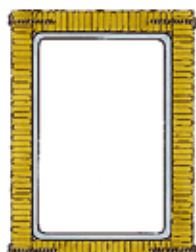




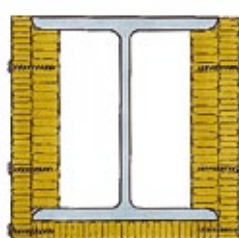
Kiinnikkeiden sijainti



Paloaltistus neljältä sivulta



Paloaltistus neljältä sivulta



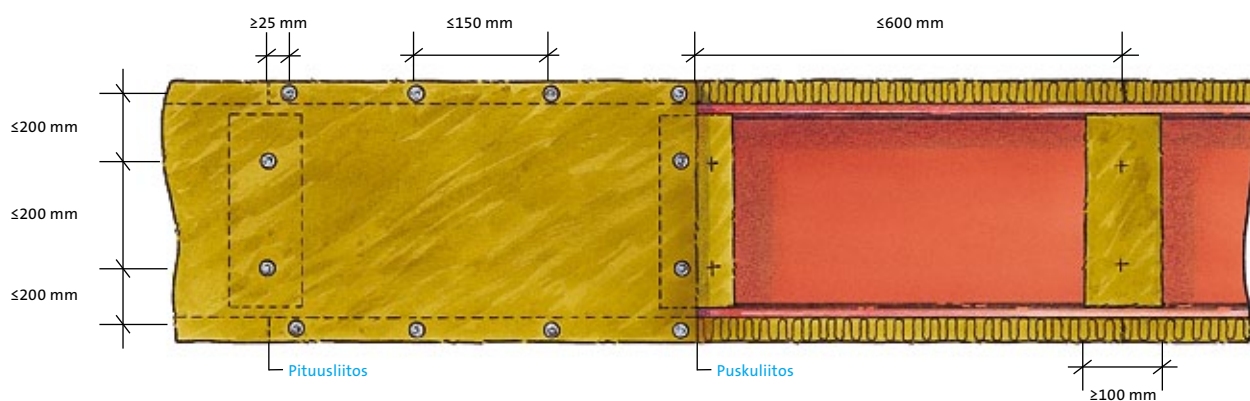
Paloaltistus kolmelta sivulta



Paloaltistus kolmelta sivulta



Erikoismuoto, paloaltistus neljältä sivulta



Kuva 2. ISOVER FireProtect-asennus



Elinikäinen sijoitus, joka maksaa itseään takaisin joka päivä.

Lisätietoa ISOVER FireProtect -tuotteistosta

Lisätietoa saat teknisen eristämisen neuvonnasta, puh. 0405343206.
Ajankohtaiset tiedot löytyvät osoitteesta www.isover.fi.

Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy
Kerkkolankatu 37-39 • 05800 Hyvinkää
Tel: +358 207 75 511
www.isover.fi

Esitteen tiedot vastaavat julkaisuhetken tilannetta. Valmistajalla on oikeus muutoksiin.