



MP 75 Fire

**Brandwerend
gipspleister**

Planningshulp

Gipspleisters

P914

Technische brochure
01/2025

NEW

**NIEUWE
VEZELVERSTERKTE
PLEISTERFORMULE**

Build on us.

Brandwerend gipspleister	3
Betonnen constructies	5
Plafonds en wanden	6
Toepassingsgebied	6
Minimale laagdikte e	7
Rekenvoorbeeld	10
Kolommen en balken	11
Toepassingsgebied	11
Minimale laagdikte e	12
Rekenvoorbeelden	15
Stalen constructies	16
Kolommen en balken	17
Toepassingsgebied	17
Bepaling van A_m/V	18
Overzicht van A_m/V	19
Minimale laagdikte e	22
Rekenvoorbeelden	26
Speciale constructies	27
Ribbenplafonds zonder tussenelementen	28
Toepassingsgebied	28
Rekenvoorbeeld	29
Ribbenplafonds met tussenelementen	30
Toepassingsgebied	30
Rekenvoorbeeld	31
Holle plafonds van gewapend beton	32
Toepassingsgebied	32
Rekenvoorbeeld	33
Bakstenen en stalen plafonds	34
Toepassingsgebied	35
Rekenvoorbeeld	35
Gewelfde plafonds	36
Toepassingsgebied	36
Rekenvoorbeeld	37
Plafonds met welfsels	38
Toepassingsgebied	38
Rekenvoorbeeld	39
Betonnen plafonds met geïntegreerde stalen balken	40
Toepassingsgebied	40
Rekenvoorbeeld	41
Gebruiksaanwijzingen	
Opmerkingen	42

BRAND- WEREND GIPS- PLEISTER

Productbeschrijving

MP 75 Fire is speciaal ontworpen voor de brandbescherming in gebouwen. Het beschermt de bepleisterde bouwelementen in geval van brand, zodat ze hun functie behouden totdat de brand geblust is of het gebouw geëvacueerd is.

MP 75 Fire is samengesteld uit gips als bindmiddel, gecombineerd met een speciaal mengsel van lichte toeslagmaterialen, additieven en vezels voor een goede machinale verwerking. MP 75 Fire bezit de Europese technische beoordeling ETA-21/0727.

Technische gegevens

Kenmerk	Norm	Eenheid	MP 75 Fire
Brandreactie	EN 13501-1	-	A1
Druksterkte	EN 13279-2	N/mm ²	≥ 2,3
Trekweerstand • Op beton • Op staal	EN 1015-2	N/mm ²	≥ 0,2 ≥ 0,15
Waterdampdiffusieweerstandscoefficiënt	EN 12086	-	7
pH	-	-	12 - 13
Begin van de binding	-	min	ca. 90 - 170
Einde van de binding	-	min	ca. 180 - 300
Schijnbare dichtheid	-	kg/m ³	500 - 600
Dichtheid in droge staat	EN 1015-10	kg/m ³	ca. 750
Buigsterkte	EN 13279-2	N/mm ²	1,0
Warmtegeleidingscoëfficiënt $\lambda_{10, tr}$	EN 1745	W/m*K	0,20
Nat mortelgewicht	-	kg/mm/m ²	ca. 1,3
Gewicht van droog pleister	-	kg/mm/m ²	ca. 0,8

Opgelet: de technische gegevens zijn bepaald volgens de normen die gelden op het ogenblik van het opstellen van dit document. Op de werf kunnen – in functie van de werfomstandigheden – afwijkingen op deze waarden optreden.

Materiaalbenodigdheden en verbruik

Toepassing	Verbruik		Rendement	
	kg/m ²		m ² /zak	m ² /t
10 mm dikte	ca. 6,2		ca. 3,2	ca. 161,0

Opmerkingen over de brandbescherming

De beschreven toepassingsmogelijkheden in dit document en de brandwerende eigenschappen van MP 75 Fire zijn gebaseerd op de gegevens van de Europese technische beoordeling ETA-21/0727 en de testrapporten waarop deze gebaseerd is. Alle passages gemarkeerd met **plus** bieden de gebruiker aanvullende toepassingsmogelijkheden die niet direct onder de Europese goedkeuring vallen, maar die technisch beoordeeld werden door IBB Hauswaldt als onderdeel van de deskundigenadviezen BB-23-325-1 & -2.

De deskundigenadviezen BB-23-325-1 & -2 baseren zich op de norm DIN 4102-4 (brandgedrag van bouwmaterialen en -elementen) en de norm EN 13381-3 /-4 (beproevingsmethoden voor de beoordeling van de brandwerendheid van stalen en betonnen constructieve elementen), maar ook op de testrapporten van MFPA Leipzig (waarop de ETA-21/0727 gebaseerd is).

Toepassingsgebied

- Betonnen plafonds en wanden volgens de norm EN 1992-1-2
- Betonnen kolommen en liggers volgens de norm EN 1992-1-2
- Stalen kolommen en liggers volgens de norm EN 1993-1-2
- Speciale constructies volgens de norm DIN 4102-4

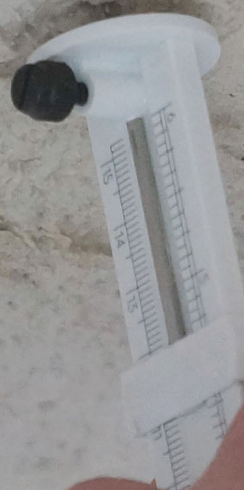
Eigenschappen en voordelen

- Machinale verwerking
- Op basis van gips
- Vezelversterkt
- Witte kleur

Knauf benadrukt dat voorafgaand aan de brandbescherming met MP 75 Fire de uitvoeringsvoorschriften – in het bijzonder alle toepassingen gemarkeerd met **plus** – absoluut afgestemd moeten worden met alle personen en/of instanties die verantwoordelijk zijn voor de brandbescherming. De technische brochure P914 geeft een overzicht van alle toepassingsgebieden die vanuit het oogpunt van brandbescherming als haalbaar worden geacht. De hier vermelde toepassingsdiktes komen overeen met de ETA-21/0727 of zijn berekend volgens de norm EN 1992-1-2 (Eurocode 2: Ontwerp van betonstructuren – Deel 1-2: Algemene regels – Berekening van het brandgedrag). Alle laagdiktes zijn alleen geldig als de beschreven specificaties strikt worden opgevolgd.

De aangegeven laagdiktes zijn de minimale diktes die absoluut aangehouden moeten worden. Als het pleister éénmaal uitgehard is, is het niet toegestaan om een tweede laag aan te brengen. Om veiligheidsredenen raden we daarom aan om altijd 10 tot 20 % extra laagdikte aan te brengen bij het verspuiten, om het risico op een te dunne pleisterlaag te vermijden.

BRAND- BESCHERMING VAN BETONNEN BOUW- ELEMENTEN



Toepassingsgebied

Betonnen wanden en plafonds blootgesteld aan één zijde

- Voor een bruto volumieke massa van beton tussen 1955 kg/m³ en 2725 kg/m³.
- Betonsterkteklasse van min. C30/37 tot en met C50/60.
- Brandweerstandsklassen van 30 tot 180 minuten.

plus

- Bruto volumieke massa van beton van 800 kg/m³ tot 1954 kg/m³.
- Betonsterkteklassen < C30/37

De toepassingsdikte van MP 75 Fire die nodig is voor de brandbescherming van betonnen bouwelementen wordt berekend volgens de tabellen op de volgende pagina's en in functie van:

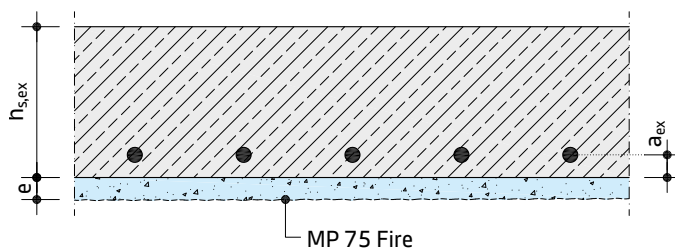
- Type element en blootstelling
- Vereiste brandweerstandsklasse volgens de regelgeving
- Eisen voor de betondikte volgens de norm EN 1992-1-2, sectie 5, voor de gevraagde brandweerstandsklasse
- Bestaande betondikte
- Equivalente betondikte volgens ETA-21/0727

Procedure

1. Respecteer de toepassingsgebieden.
2. Bepaal de vereiste betondiktes (a_{req} en $h_{s,req}$) volgens de norm EN 1992-1-2, sectie 5.
3. Bepaal de bestaande betondiktes (a_{ex} en $h_{s,ex}$) en leid hieruit de maximaal ontbrekende betondikte af.
4. Bepaal de minimale laagdikte e voor de MP 75 Fire, die overeenkomt met de ontbrekende betondikte, in de tabellen op de volgende pagina's.

Voor een rekenvoorbeeld, zie "Rekenvoorbeeld" op [pagina 11](#).

Betonnen plafonds

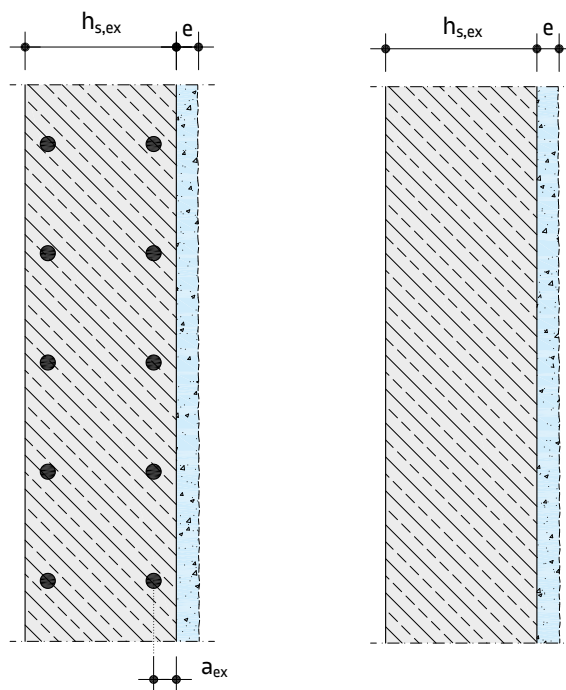


a_{ex} = bestaande betondekking

$h_{s,ex}$ = bestaande plafonddikte

e = dikte van MP 75 Fire

Betonnen wanden



a_{ex} = bestaande betondekking voor dragende muren

$h_{s,ex}$ = bestaande wanddikte

e = dikte van MP 75 Fire

plus

Brandbescherming beoordeeld volgens de deskundigenadviezen BB-23-325-1 & -2

- Zie opmerking op [pagina 4](#)

Minimale laagdikte e

In functie van de brandweerstandsklasse en de ontbrekende betondikte

Diagram 1

REI 30											
Minimale laagdikte van MP 75 Fire in mm	21										≤ 50
	20									≤ 49	
	19								≤ 47		
	18						≤ 46				
	17					≤ 45					
	16				≤ 43						
	15			≤ 42							
	14		≤ 40								
	13	≤ 39									
	12	≤ 38									
	38	39	40	42	43	45	46	47	49	50	
Ontbrekende betondikte in mm											

Diagram 2

REI 60											
Minimale laagdikte van MP 75 Fire in mm	21										≤ 67
	20									≤ 64	
	19								≤ 62		
	18						≤ 60				
	17					≤ 58					
	16				≤ 56						
	15			≤ 54							
	14		≤ 52								
	13	≤ 50									
	12	≤ 48									
	48	50	52	54	56	58	60	62	64	67	
Ontbrekende betondikte in mm											

Minimale laagdikte e (vervolg)

In functie van de brandweerstandsklasse en de ontbrekende betondikte

Diagram 3

REI 90											
Minimale laagdikte van MP 75 Fire in mm	21										≤ 75
	20									≤ 72	
	19								≤ 70		
	18							≤ 67			
	17						≤ 65				
	16					≤ 62					
	15				≤ 60						
	14			≤ 57							
	13		≤ 55								
	12	≤ 52									
	52	55	57	60	62	65	67	70	72	75	
Ontbrekende betondikte in mm											

Diagram 4

REI 120											
Minimale laagdikte van MP 75 Fire in mm	21										≤ 81
	20									≤ 78	
	19								≤ 75		
	18							≤ 71			
	17						≤ 68				
	16					≤ 65					
	15				≤ 62						
	14			≤ 58							
	13		≤ 55								
	12	≤ 52									
	52	55	58	62	65	68	71	75	78	81	
Ontbrekende betondikte in mm											

Minimale laagdikte e (vervolg)

In functie van de brandweerstandsklasse en de ontbrekende betondikte

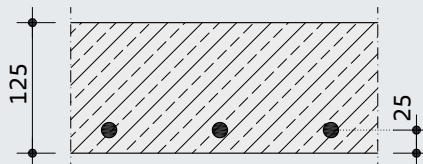
Diagram 5

REI 180											
Minimale laagdikte van MP 75 Fire in mm	21										≤ 73
	20									≤ 70	
	19								≤ 67		
	18						≤ 65				
	17					≤ 62					
	16				≤ 59						
	15			≤ 57							
	14		≤ 54								
	13	≤ 51									
	12	≤ 48									
		48	51	54	57	59	62	65	67	70	73
Ontbrekende betondikte in mm											

Rekenvoorbeeld

Isostatisch gewapend betonnen plafond, voorgespannen op twee assen, overspanningsverhouding $1,5 < l_y / l_x \leq 2,0$ en ondersteund in twee richtingen volgens de norm EN 1992-1-2, sectie 5, tabel 5.8, kolommen 2 en 5.

Vereiste brandweerstandsklasse:	REI 180
Dichtheid van het beton:	2100 kg/m³
Betonsterkteklasse:	C25/30
Afmetingen plafond:	
l_x :	5 m
l_y :	10 m
Bestaande plafonddikte $h_{s,ex}$:	125 mm
Bestaande betondekking a_{ex} :	25 mm
Dikte e:	? mm



STAP 1

Toepassingsvoorwaarden volgens ETA-21/0727

- Bruto volumieke massa van het beton = 2100 kg/m³ → tussen 1955 kg/m en 2725 kg/m³
- Betonsterkteklasse C25/30 → komt overeen met min. C25/30

STAP 2

Eisen voor de betondekking volgens EN 1992-1-2, sectie 5, tabel 5.8, kolommen 2 en 5

- $a_{req} = 40 \text{ mm}$

STAP 3

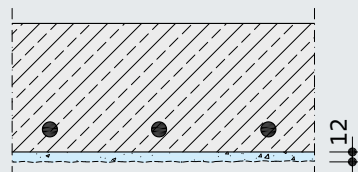
Afleiding van de ontbrekende betondiktes

- $h_{s,req} - h_{s,ex} = 150 \text{ mm} - 125 \text{ mm} = 25 \text{ mm}$
 - $a_{req} - a_{ex} = 40 \text{ mm} - 25 \text{ mm} = 15 \text{ mm}$
- Ontbrekende betondikte = 25 mm

STAP 4

Aflezen van de minimale pleisterdikte e voor MP 75 Fire

- Diagram 5 (zie [pagina 9](#)): **e = 12 mm**



Toepassingsgebied

Betonnen kolommen en balken blootgesteld aan 3 of 4-zijdig

- Voor een bruto volumieke massa van het beton tussen 1955 kg/m³ en 2725 kg/m³
- Kolom-/liggerbreedte van minimaal 150 mm
- Balkhoogte van minimaal 450 mm
- Lagere hoogtes zijn mogelijk als de dwarsdoorsnede niet wordt verkleind.
- Betonsterkteklasse C30/37 tot en met C50/60.
- Brandweerstandsklassen van 30 tot 180 minuten.

plus

- Betonnen kolommen en balken blootgesteld aan 1 of 2 zijden
- Bruto volumieke massa van het beton van 800 tot 1954 kg/m³
- Betonsterkteklassen < C30/37
- Kolom-/liggerbreedtes van 80 tot 149 mm
- Toepassingen volgens de norm DIN 4102-4

De toepassingsdikte van MP 75 Fire die nodig is voor de brandbescherming van betonnen bouwelementen wordt berekend volgens de tabellen op de volgende pagina's en in functie van:

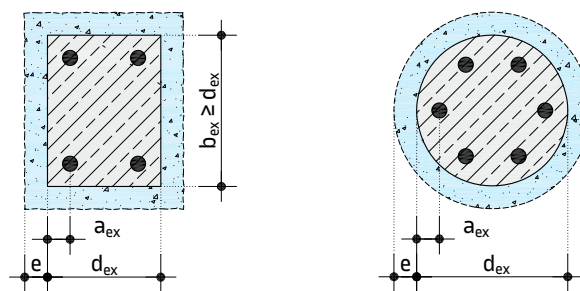
- Type element en blootstelling
- Vereiste brandweerstandsklasse volgens de regelgeving
- Eisen voor de betondikte volgens de norm EN 1992-1-2, sectie 5, voor de gevraagde brandweerstandsklasse
- Bestaande betondikte
- Equivalente betondikte volgens ETA-21/0727

Procedure

1. Respecteer de toepassingsgebieden.
2. Bepaal de benodigde dikte van het beton (a_{req} en b_{req} of d_{req}) volgens de norm EN 1992-1-2, sectie 5.
3. Bepaal de bestaande betondiktes (a_{ex} en b_{ex} of d_{ex}) en leid daaruit de ontbrekende (maximale) betondikte af.
4. Bepaal de minimale laagdikte e voor de MP 75 Fire, die overeenkomt met de ontbrekende betondikte, in de tabellen op de volgende pagina's.

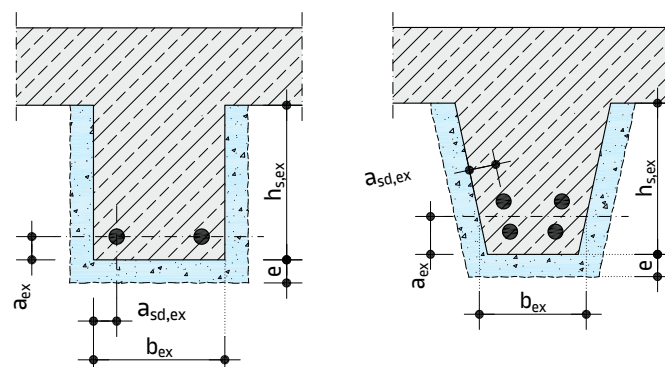
Voor een rekenvoorbeeld, zie "Rekenvoorbeeld" op [pagina 15](#).

Betonnen kolommen



- a_{ex} = bestaande betondekking
- b_{ex} = grootste bestaande kolombreedte
- d_{ex} = kleinste bestaande kolomdikte of diameter
- e = dikte van MP 75 Fire

Betonnen balken



- a_{ex} = bestaande betondekking (asafstand)
- $a_{sd,ex}$ = bestaande horizontale betonnen betondekking (asafstand)
- b_{ex} = breedte van de bestaande balk ter hoogte van het zwaartepunt van de wapeningen
- h_{ex} = bestaande balkhoogte
- e = dikte van MP 75 Fire

plus

Brandbescherming beoordeeld volgens de deskundigenadviezen BB-23-325-1 & -2

- Zie opmerking op [pagina 4](#)

Minimale laagdikte e

In functie van de brandweerstandsklasse en de ontbrekende betondikte

Diagram 6

R 30													
Minimale laagdikte van MP 75 Fire in mm	22												≤ 57
	21											≤ 56	
	20									≤ 54			
	19								≤ 53				
	18							≤ 52					
	17						≤ 50						
	16					≤ 49							
	15				≤ 48								
	14			≤ 46									
	13		≤ 45										
	12	≤ 44											
	11	≤ 43											
	43	44	45	46	48	49	50	52	53	54	56	57	
Ontbrekende betondikte in mm													

Diagram 7

R 60													
Minimale laagdikte van MP 75 Fire in mm	22												≤ 78
	21											≤ 76	
	20									≤ 73			
	19								≤ 70				
	18							≤ 68					
	17						≤ 65						
	16					≤ 62							
	15				≤ 59								
	14			≤ 57									
	13		≤ 54										
	12	≤ 51											
	11	≤ 49											
	49	51	54	57	59	62	65	68	70	73	76	78	
Ontbrekende betondikte in mm													

Minimale laagdikte e (vervolg)

In functie van de brandweerstandsklasse en de ontbrekende betondikte

Diagram 8

R 90													
Minimale laagdikte van MP 75 Fire in mm	22												≤ 82
	21											≤ 79	
	20									≤ 76			
	19								≤ 73				
	18							≤ 70					
	17						≤ 67						
	16					≤ 64							
	15				≤ 61								
	14			≤ 58									
	13		≤ 55										
	12	≤ 52											
	11	≤ 49											
	49	52	55	58	61	64	67	70	73	76	79	82	
Ontbrekende betondikte in mm													

Diagram 9

R 120													
Minimale laagdikte van MP 75 Fire in mm	22												≤ 82
	21											≤ 79	
	20									≤ 76			
	19								≤ 73				
	18							≤ 69					
	17						≤ 66						
	16					≤ 63							
	15				≤ 60								
	14			≤ 56									
	13		≤ 53										
	12	≤ 50											
	11	≤ 47											
	47	50	53	56	60	63	66	69	73	76	79	82	
Ontbrekende betondikte in mm													

Minimale laagdikte e (vervolg)

In functie van de brandweerstandsklasse en de ontbrekende betondikte

Diagram 10

R 180									
Minimale laagdikte van MP 75 Fire in mm	22	≤ 77							
	21								
	20								
	19								
		45	50	55	60	65	70	75	77
Ontbrekende betondikte in mm									

Rekenvoorbeelden

BETONNEN BALK

Isostatische betonnen balk met enkelvoudige wapening volgens de norm EN 1992-1-2, sectie 5, tabel 5.5

Vereiste brandweerstandsklasse: **R 120**

Bruto volumieke massa van het beton: **2100 kg/m³**

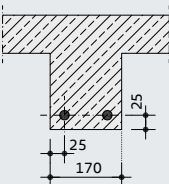
Betonsterkteklasse: **C30/37**

Bestaande balkbreedte b_{ex} : **170 mm**

Bestaande betondekking a_{ex} : **25 mm**

Bestaande zijdekking $a_{sd,ex}$: **25 mm**

Dikte e: **? mm**



STAP 1

Toepassingsvoorwaarden volgens ETA-21/0727

- Bestaande balkbreedte $b_{ex} = 170 \text{ mm} > 150 \text{ mm}$
- Bruto volumieke massa van het beton = $2100 \text{ kg/m}^3 \rightarrow$ tussen 1955 kg/m^3 en 2725 kg/m^3
- Betonsterkteklasse = $C30/37 < C50/60$

STAP 2

Eisen voor de balkbreedte en de betondekking volgens de norm EN 1992-1-2, sectie 5, tabel 5.5, kolom 3

- $b_{req} = 240 \text{ mm}$
- $a_{req} = 60 \text{ mm}$
- $a_{sd,req} = 60 \text{ mm} + 10 \text{ mm} = 70 \text{ mm}$

STAP 3

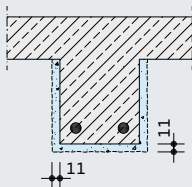
Afleiding van de ontbrekende betondiktes

- $b_{req} - b_{ex} = 240 \text{ mm} - 170 \text{ mm} = 70 \text{ mm}$ (komt overeen met **2 x 35 mm**)
 - $a_{req} - a_{ex} = 60 \text{ mm} - 25 \text{ mm} = \mathbf{35 \text{ mm}}$
 - $a_{sd,req} - a_{sd,ex} = 70 \text{ mm} - 25 \text{ mm} = \mathbf{45 \text{ mm}}$
- Ontbrekende betondikte = 45 mm**

STAP 4

Aflezen van de minimale pleisterdikte e voor MP 75 Fire

- Diagram 9 (zie [pagina 13](#)): **e = 11 mm**



RECHTHOEKIGE BETONNEN KOLOM

Referentie belastingcoëfficiënt $\mu_{fi} = 0,7$, blootgesteld aan meerdere zijden, niet voorgespannen volgens de norm EN 1992-1-2, sectie 5, tabel 5.2a

Vereiste brandweerstandsklasse: **R 90**

Bruto volumieke massa van het beton: **2010 kg/m³**

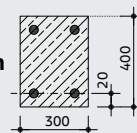
Betonsterkteklasse: **C25/30**

Kolomdoorsnede: **300 x 400 mm**

Kleinste kolombreedte d_{ex} : **300 mm**

Bestaande betondekking a_{ex} : **20 mm**

Dikte e: **? mm**



STAP 1

plus Toepassingsvoorwaarden volgens de deskundigenadviezen BB-23-325-1 & -2

- Bestaande kolombreedte $d_{ex} = 300 \text{ mm} > 80 \text{ mm}$
- Bruto volumieke massa van het beton = $2010 \text{ kg/m}^3 \rightarrow$ tussen 1955 kg/m^3 en 2725 kg/m^3
- Betonsterkteklasse = $C25/30 < C30/37 \rightarrow$ komt niet overeen met ETA-21/0727

STAP 2

Eisen voor de kolombreedte en de betondekking volgens de norm EN 1992-1-2, sectie 5, tabel 5.2a, kolom 4

- $d_{req} = 350 \text{ mm}$
- $a_{req} = 53 \text{ mm}$

STAP 3

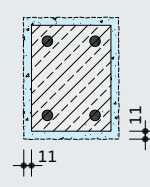
Afleiding van de ontbrekende betondiktes

- $d_{req} - d_{ex} = 350 \text{ mm} - 300 \text{ mm} = 50 \text{ mm}$ (komt overeen met **2 x 25 mm**)
 - $a_{req} - a_{ex} = 53 \text{ mm} - 20 \text{ mm} = \mathbf{33 \text{ mm}}$
- Ontbrekende betondikte = 33 mm**

STAP 4

Aflezen van de minimale pleisterdikte e voor MP 75 Fire

- Diagram 8 (zie [pagina 14](#)): **e = 11 mm**



BRANDWERENDE BEKLEDING VOOR STALEN KOLOMMEN EN BALKEN

Toepassingsgebied

Stalen kolommen en balken blootgesteld aan 3 of 4 zijden

MP 75 Fire kan gebruikt worden als brandwerende bescherming op de volgende profielen:

Profielen

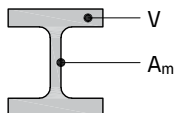
- I-profielen
- H-profielen
- L-profielen
- T-profielen
- U-profiel
- Holle profielen
- Stalen platen

plus

- Stalen kolommen en balken blootgesteld aan 1 of 2 zijden
- Toepassingen volgens de norm DIN 4102-4

De dimensionering van de vereiste toepassingsdikte van MP 75 Fire voor de brandbescherming van stalen kolommen en balken wordt uitgevoerd volgens de tabellen 3 tot 6 op [pagina 22 tot 25](#) en is afhankelijk van de volgende 3 parameters:

1. Verhouding tussen de oppervlakte van het blootgesteld element (omtrek) A_m en de dwarsdoorsnede V van het te beschermen staalprofiel, bekend als de A_m/V -waarde; deze wordt berekend volgens [pagina 18](#), rekening houdend met de specifieke montagesituatie.



A_m = omtrek blootgesteld aan brand (cm)

V = profieldoorsnede (cm²)

Voor courante profieldoorsneden worden de A_m/V -waarden vermeld in tabel 2 op [pagina 19 tot 21](#).

2. De vereiste brandweerstandsklasse R (behoud van het draagvermogen) in overeenstemming met de huidige regelgeving.
3. De kritieke temperatuur van het staal volgens de norm EN 1993-1-2, gebruikt in de berekening (te bepalen door de ontwerper van de dragende structuur).

Anti-corrosiebescherming voor stalen constructieve elementen op basis van alkydhars, epoxyhars, polyurethaan, zinkstofepoxy of zinkstofsilicaat is vereist.

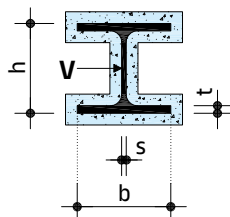
De gebruikte waarde A_m/V (profielfactor) komt, voor een constante doorsnede over de lengte, overeen met de U/A -waarde in de norm DIN 4102-4.

Rond de resultaten af bij het berekenen van A_m/V -waarden.

De maximaal toelaatbare A_m/V -factoren zijn 429 m⁻¹ voor een 3-zijdige blootstelling en 495 m⁻¹ voor een 4-zijdige blootstelling.

De maximale webhoogte voor stalen balken bedraagt 639 mm en de maximale profielhoogte voor kolommen bedraagt 1000 mm.

Voor holle stalen profielen moet de minimale toepassingsdikte e vermenigvuldigd worden met een factor van 1,25.



b = profielbreedte

d = buitendiameter van het holle profiel

h = profielhoogte

s = webdikte

t = dikte van de flens of van het holle profiel

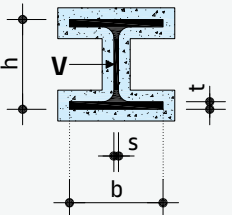
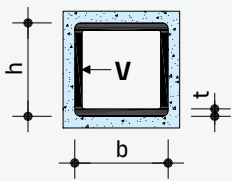
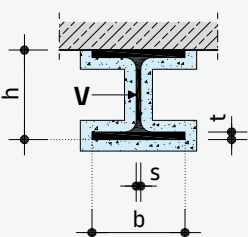
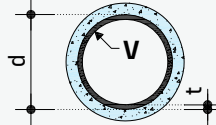
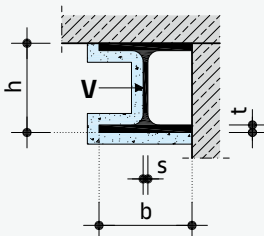
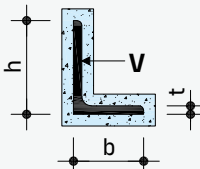
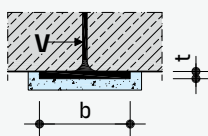
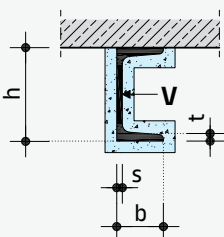
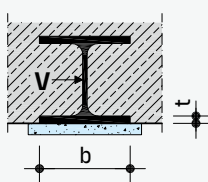
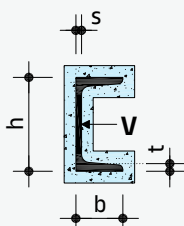
plus

Brandbescherming beoordeeld volgens de deskundigenadviezen BB-23-325-1 & -2

- Zie opmerking op [pagina 4](#)

Bepaling van de A_m/V -waarden

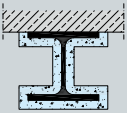
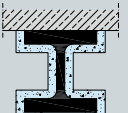
 Tabel 1: Individuele bepaling van de A_m/V -waarden uit de profielafmetingen

Afmetingen b, h, s en t in cm, oppervlakte V in cm ²	Blootstelling aan vuur	A_m/V in m ⁻¹	Afmetingen b, h, s en t in cm, oppervlakte V in cm ²	Blootstelling aan vuur	A_m/V in m ⁻¹
Balk of kolom			Hol profiel, vierkant		
	Alle zijden	$\frac{4b + 2h - 2s}{2bt + (h - 2t)s} \cdot 100$		Alle zijden	$\frac{2b + 2h}{(2b + 2h - 4t)t} \cdot 100$
Balk of kolom			Hol profiel, rond		
	3-zijdig	$\frac{3b + 2h - 2s}{2bt + (h - 2t)s} \cdot 100$		Alle zijden	$\frac{\pi d}{\pi t (d - t)} \cdot 100$
Balk of kolom			L-profiel		
	3-zijdig Hoek	$\frac{2b + h - s}{2bt + (h - 2t)s} \cdot 100$		Alle zijden	$\frac{2b + 2h}{bt + ht - tt} \cdot 100$
Balk of kolom			U-profiel		
	3-zijdig Flens	$\frac{b + 2t}{bt} \cdot 100$		3-zijdig	$\frac{3b + 2h - 2s}{2bt + (h - 2t)s} \cdot 100$
Flens			U-profiel		
	1-zijdig Flens	$\frac{b}{bt} \cdot 100$		Alle zijden	$\frac{4b + 2h - 2s}{2bt + (h - 2t)s} \cdot 100$

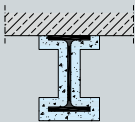
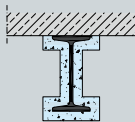
Opmerking

Om de berekening te vereenvoudigen wordt geen rekening gehouden met de afronding van de profieldoorsneden.

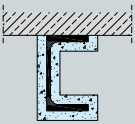
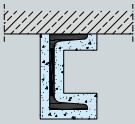
Overzicht van de A_m/V -waardenTabel 2: A_m/V -waarden volgens de norm EN 1993-1-2

A_m/V -waarden in m^{-1} in m voor het profiel								
Norm DIN 1025-3	A_m/V in m^{-1} 3-zijdig	A_m/V in m^{-1} 4-zijdig	Norm DIN 1025-2	A_m/V in m^{-1} 3-zijdig	A_m/V in m^{-1} 4-zijdig	Norm DIN 1025-4	A_m/V in m^{-1} 3-zijdig	A_m/V in m^{-1} 4-zijdig
								
HEA 100	217,5	264,6	HEB 100	179,6	218,1	HEM 100	96,4	116,4
HEA 120	220,2	267,6	HEB 120	166,5	201,8	HEM 120	92,2	111,1
HEA 140	208,3	252,9	HEB 140	154,7	187,2	HEM 140	88,2	106,3
HEA 160	192,3	233,5	HEB 160	139,6	169,1	HEM 160	82,8	99,9
HEA 180	185,4	225,2	HEB 180	131,7	159,3	HEM 180	80,0	96,5
HEA 200	174,7	211,9	HEB 200	121,6	147,2	HEM 200	75,9	91,6
HEA 220	161,7	196,0	HEB 220	115,4	139,6	HEM 220	73,4	88,6
HEA 240	147,1	178,4	HEB 240	107,5	130,2	HEM 240	60,6	73,0
HEA 260	140,6	170,5	HEB 260	105,1	127,1	HEM 260	59,2	71,4
HEA 280	135,7	164,4	HEB 280	102,3	123,7	HEM 280	58,4	70,4
HEA 300	126,8	153,6	HEB 300	96,0	116,1	HEM 300	50,2	60,4
HEA 320	117,7	141,9	HEB 320	91,3	109,8	HEM 320/305	65,6	79,1
HEA 340	112,0	134,6	HEB 340	88,3	105,8	HEM 320	50,0	59,9
HEA 360	107,0	128,0	HEB 360	85,6	102,2	HEM 340	50,3	60,1
HEA 400	101,3	120,1	HEB 400	82,3	97,5	HEM 360	50,8	60,5
HEA 450	96,1	112,9	HEB 450	79,4	93,1	HEM 400	51,9	61,3
HEA 500	91,4	106,9	HEB 500	76,2	88,7	HEM 450	53,5	62,7
HEA 550	90,1	104,2	HEB 550	75,6	87,4	HEM 500	54,5	63,4
HEA 600	88,9	102,2	HEB 600	74,8	85,9	HEM 550	55,8	64,4
HEA 650	87,2	99,6	HEB 650	74,1	84,6	HEM 600	56,7	65,1
HEA 700	84,6	96,2	HEB 700	72,5	82,4	HEM 650	57,9	66,0
HEA 800	83,9	94,4	HEB 800	72,2	81,1	HEM 700	58,9	66,8
HEA 900	81,3	90,6	HEB 900	70,4	78,4	HEM 800	60,6	68,1
HEA 1000	80,7	89,3	HEB 1000	70,3	77,8	HEM 900	62,0	69,1
						HEM 1000	63,7	70,5

Overzicht van de A_m/V -waardenTabel 2: A_m/V -waarden volgens de norm EN 1993-1-2 (vervolg)

A_m/V -waarden in m^{-1} voor het profiel					
Norm DIN 1025-5	A_m/V in m^{-1} 3-zijdig 	A_m/V in m^{-1} 4-zijdig 	Norm DIN 1025-2	A_m/V in m^{-1} 3-zijdig 	A_m/V in m^{-1} 4-zijdig 
IPE 80	369,1	429,3	IPN 80	346,1	401,6
IPE 100	335,0	388,3	IPN 100	301,9	349,1
IPE 120	311,4	359,8	IPN 120	268,3	309,2
IPE 140	291,5	336,0	IPN 140	239,6	275,8
IPE 160	269,2	310,0	IPN 160	219,7	252,2
IPE 180	254,0	292,1	IPN 180	200,0	229,4
IPE 200	234,4	269,5	IPN 200	185,3	212,3
IPE 220	221,0	253,9	IPN 220	171,4	196,2
IPE 240	205,1	235,8	IPN 240	160,1	183,1
IPE 270	197,2	226,6	IPN 260	148,8	170,0
IPE 300	187,7	215,6	IPN 280	138,9	158,4
IPE 330	174,1	199,7	IPN 300	131,2	149,3
IPE 360	162,3	185,7	IPN 320	123,4	140,3
IPE 400	152,7	174,0	IPN 340	116,8	132,6
IPE 450	143,7	163,0	IPN 360	110,0	124,7
IPE 500	132,8	150,0	IPN 380	104,8	118,7
IPE 550	124,6	140,3	IPN 400	99,6	112,7
IPE 600	114,7	128,8	IPN 450	89,1	100,7
			IPN 500	80,7	91,1
			IPN 550	75,5	84,9

Overzicht van de A_m/V -waardenTabel 2: A_m/V -waarden volgens de norm EN 1993-1-2 (vervolg)

A_m/V -waarde in m^{-1} voor het profiel					
Norm DIN 1026-2	A_m/V in m^{-1} 3-zijdig	A_m/V in m^{-1} 4-zijdig	Norm DIN 1026-1	A_m/V in m^{-1} 3-zijdig	A_m/V in m^{-1} 4-zijdig
					
UPE 80	290,1	339,6	U 30 x 15	398,2	466,1
UPE 100	277,6	321,6	U 30	259,2	319,9
UPE 120	259,7	298,7	U 40 x 20	333,3	388,0
UPE 140	247,3	282,6	U 40	264,1	320,5
UPE 160	234,6	266,8	U 50 x 25	317,1	367,9
UPE 180	224,7	254,6	U 50	272,5	325,8
UPE 200	212,8	240,3	U 60	286,4	332,8
UPE 220	197,9	223,0	U 65	255,8	302,3
UPE 240	187,8	211,2	U 80	242,7	283,6
UPE 270	177,9	199,1	U 100	238,5	275,6
UPE 300	153,4	171,0	U 120	222,9	255,3
UPE 330	138,3	153,8	U 140	210,3	239,7
UPE 360	129,8	143,9	U 160	200,4	227,5
			U 180	193,2	218,2
			U 200	182,0	205,3
			U 220	170,6	192,0
			U 240	163,1	183,2
			U 260	154,0	172,7
			U 280	149,2	167,0
			U 300	145,8	163,0
			U 320	116,4	129,6
			U 350	122,9	135,8
			U 380	125,4	138,1
			U 400	116,9	129,0

Minimale toepassingsdikte e

Afhankelijk van de A_m/V -waarde, de kritieke temperatuur van het staal en de vereiste brandweerstandsklasse R30

Tabel 3:

A_m/V in m^{-1}	R30			Kritieke temperatuur van het staal in °C								
495	-	-	-	750	700	600	550	500	450	350	300	
340	-	-	-	700	650	600	500	450	400	350	300	
330	-	-	750	700	650	550	500	450	400	350	300	
320	-	-	750	700	650	550	500	450	400	350	300	
310	-	-	750	700	600	550	500	450	400	350	300	
300	-	-	750	700	600	550	500	450	400	300	-	
290	-	-	750	650	600	550	500	450	350	300	-	
280	-	-	750	650	600	550	500	450	350	300	-	
270	-	-	700	650	600	550	500	400	350	300	-	
260	-	-	700	650	600	500	450	400	350	300	-	
250	-	750	700	650	600	500	450	400	350	300	-	
240	-	750	700	650	550	500	450	400	350	300	-	
230	-	750	700	600	550	500	450	400	350	300	-	
220	-	750	650	600	550	500	450	400	350	300	-	
210	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	
200	750	700	650	600	500	-	450	350	300	-	-	
190	750	700	650	600	500	450	400	350	300	-	-	
180	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-	
170	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-	
160	700	650	600	500	-	450	400	350	300	-	-	
150	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-	-	
140	650	600	500	-	450	400	350	300	-	-	-	
130	600	550	500	450	-	400	350	300	-	-	-	
120	600	500	-	450	400	350	300	-	-	-	-	
110	550	500	450	-	400	350	300	-	-	-	-	
100	500	-	450	400	350	300	-	-	-	-	-	
90	500	450	400	350	-	300	-	-	-	-	-	
80	450	400	350	-	300	-	-	-	-	-	-	
< 80	400	-	350	300	-	-	-	-	-	-	-	
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Minimale toepassingsdikte e in mm												

Opmerking

Indien de bepaalde staaltemperatuur niet in de tabel opgenomen is, moet altijd de eerstvolgende lagere kritieke temperatuur gebruikt worden.

Minimale toepassingsdikte e

Afhankelijk van de A_m/V -waarde, de kritieke temperatuur van het staal en de vereiste brandweerstandsklasse R60

Tabel 4 :

A_m/V in m^{-1}	Kritieke temperatuur van het staal in °C																		
	R60																		
495	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	550	500	450	400	350	300
340	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	400	350	300
330	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	450	400	350	300
320	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	500	450	400	350	300
310	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	500	450	400	350	300
300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	550	500	450	400	350	300
290	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	600	550	500	450	400	350	300
280	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	600	550	500	450	400	350	300
270	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	650	600	550	500	450	400	350	300
260	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	700	650	600	550	500	450	400	350	300
250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350
240	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	450	-	400	350
230	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	450	-	400	300
220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	500	450	400	350	300
210	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	600	550	500	450	400	350	300
200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350
190	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350
180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350
170	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350
160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350
150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350
140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	-	550	500	450	400
130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350
120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	-	550	500	450	400
110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	-	600	550	500	450	400
100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	-	600	550	500	450	400
90	750	-	700	650	-	600	550	500	-	450	400	350	300	-	-	-	-	-	-
80	700	-	650	600	-	550	500	-	450	400	350	-	300	-	-	-	-	-	-
<80	650	-	-	600	550	500	-	450	400	-	350	300	-	-	-	-	-	-	-
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
	Minimale toepassingsdikte e in mm																		

Opmerking

Indien de bepaalde staaltemperatuur niet in de tabel opgenomen is, moet altijd de eerstvolgende lagere kritieke temperatuur gebruikt worden.

Minimale toepassingsdikte e

Afhankelijk van de A_m/V -waarde, de kritieke temperatuur van het staal en de vereiste brandweerstandsklasse R90

Tabel 5:

A_m/V in m^{-1}	Kritieke temperatuur van het staal in °C																			
	R90																			
495	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	550	500	450	400	350	300
340	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350
330	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350
320	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350
310	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350
300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350
290	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350
280	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350
270	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	550	500	450	400	350	300
260	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	600	550	500	450	400	350	300
250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	700	650	600	550	500	450	400	350	300
240	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300
230	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300
220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300
210	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300
200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300
190	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300
180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-
170	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-
160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-
150	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	-	650	600	550	500	450	400	350	300	-
140	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	-	300	-
130	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-
120	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	-	500	450	400	350	300	-	-
110	-	-	-	-	-	-	750	700	-	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-	-
100	-	-	-	-	-	750	-	700	650	600	550	500	-	450	400	350	300	-	-	-
90	-	-	-	-	750	700	650	650	600	550	-	500	450	400	350	300	-	-	-	-
80	-	750	-	700	650	-	600	550	-	500	450	400	350	300	-	-	-	-	-	-
< 80	750	-	700	650	-	600	550	-	500	450	400	-	350	300	-	-	-	-	-	-
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
	Minimale toepassingsdikte e in mm																			

Opmerking

Indien de bepaalde staaltemperatuur niet in de tabel opgenomen is, moet altijd de eerstvolgende lagere kritieke temperatuur gebruikt worden.

Minimale toepassingsdikte e

Afhankelijk van de A_m/V -waarde, de kritieke temperatuur van het staal en de vereiste brandweerstandsklasse R120

Tabel 6:

A _m /V in m ⁻¹	R120																	
	Kritieke temperatuur van het staal in °C																	
495	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300
340	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	-	300
330	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-
320	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-
310	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-
300	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-
290	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-
280	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-
270	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-
260	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-
250	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-
240	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-
230	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	-	500	450	400	350	300	-
220	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	-	400	350	300	-
210	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	-	300	-
200	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-
190	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-
180	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-
170	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-
160	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	-	500	450	400	350	300	-	-
150	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	-	300	-	-
140	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-	-
130	-	-	-	-	750	-	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-	-
120	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	-	400	350	300	-	-	-
110	-	-	-	750	-	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-	-	-
100	-	-	-	750	700	650	600	550	500	-	450	400	350	300	-	-	-	-
90	-	-	750	700	650	-	600	550	500	450	400	350	300	-	-	-	-	-
80	-	750	700	650	-	600	550	500	450	400	350	300	-	-	-	-	-	-
<80	750	700	650	-	600	550	500	450	-	400	350	300	-	-	-	-	-	-
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
	Minimale toepassingsdikte e in mm																	

Opmerking

Indien de bepaalde staaltemperatuur niet in de tabel opgenomen is, moet altijd de eerstvolgende lagere kritieke temperatuur gebruikt worden.

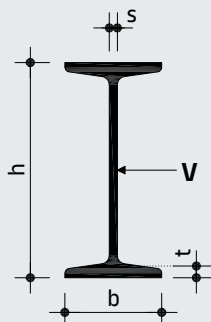
Rekenvoorbeelden

I-PROFIEL

Profiel: **I 200**Kritieke
temperatuur van het staal: **500° C**

Afmetingen van de doorsnede

■ h : **20 cm**
 ■ b : **9 cm**
 ■ s : **0,75 cm**
 ■ t : **1,13 cm**

Vereiste
brandweerstandsklasse: **R 90**Blootstelling aan vuur: **3-zijdig**Dikte e : **? mm**

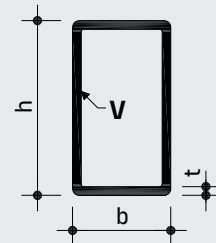
STAP 1

HOL PROFIEL

Profiel: **160 × 90 × 8 mm**Kritieke
temperatuur van het staal: **750° C**

Afmetingen van de doorsnede

■ h : **16 cm**
 ■ b : **9 cm**
 ■ s : **0,8 cm**

Vereiste
brandweerstandsklasse: **R 120**Blootstelling aan vuur: **Alle zijden**Dikte e : **? mm**

STAP 1

Bepaling van A_m/V -waarden voor stalen kolommen en balken - 3 zijden

$$A_m/V = \frac{3b + 2h - 2s}{2bt + (h - 2t)s} \cdot 100$$

$$A_m/V = \frac{3 \cdot 9 + 2 \cdot 20 - 2 \cdot 0,75}{2 \cdot 9 \cdot 1,13 + (20 - 2 \cdot 1,13) \cdot 0,75} \cdot 100$$

$$A_m/V = \frac{65,50}{33,645} \cdot 100$$

$$A_m/V = 194,68 \text{ m}^{-1}$$

Toepassingsvoorwaarde van tabel 5 op pagina 24 vervuld:

 A_m/V -waarde: $194,68 \text{ m}^{-1} \leq 429 \text{ m}^{-1}$

STAP 2

Bepaling van A_m/V -waarden voor stalen kolommen en balken - 4 zijden

$$A_m/V = \frac{2b + 2h}{(2b + 2h - 4t)t} \cdot 100$$

$$A_m/V = \frac{2 \cdot 9 + 2 \cdot 16}{(2 \cdot 9 + 2 \cdot 16 - 4 \cdot 0,8) \cdot 0,8} \cdot 100$$

$$A_m/V = \frac{50}{37,44} \cdot 100$$

$$A_m/V = 133,55 \text{ m}^{-1}$$

Toepassingsvoorwaarde van tabel 5 op pagina 24 vervuld:

 A_m/V -waarde: $133,55 \text{ m}^{-1} \leq 495 \text{ m}^{-1}$

STAP 2

Toepassingsdikte

A_m/V -waarde in m^{-1}	R 90 Kritieke temperatuur van het staal in °C				
230	600	550	500	450	400
220	600	550	500	450	400
210	600	550	500	450	400
200	600	550	500	450	400
190	600	550	500	450	400
180	550	500	450	400	350
170	550	500	450	400	350
	28	29	30	31	32

Bepaal voor de A_m/V -waarde dezelfde waarde of de eerstvolgende hogere waarde in tabel 6 op pagina 25.

RESULTAAT

Minimale toepassingsdikte van MP 75 Fire : $\geq 30 \text{ mm}$

Toepassingsdikte

A_m/V -waarde in m^{-1}	R 120 Kritieke temperatuur van het staal in °C				
170	-	-	-	750	700
160	-	-	750	700	650
150	-	-	750	700	650
140	-	-	750	700	650
130	-	750	-	700	650
120	-	750	700	650	600
110	750	-	700	650	600
	29	30	31	32	33

Bepaal voor de A_m/V -waarde dezelfde waarde of de eerstvolgende hogere waarde in tabel 6 op pagina 25.

RESULTAAT

Minimale toepassingsdikte van MP 75 Fire: $1,25 \times 31 \text{ mm} \geq 39 \text{ mm}$

SPECIALE CONSTRUCTIES

*Ribbenplafonds zonder
tussenelementen*

*Ribbenplafonds met
tussenelementen*

*Holle plafonds van gewapend beton
Bakstenen en stalen plafonds*

Gewelfde plafonds

Plafonds met welfsels

*Betonnen plafonds met
geïntegreerde stalen balken
(gewelven)*

Toepassingsgebied

Betonnen plafonds blootgesteld aan 1 zijde en betonnen balken en kolommen blootgesteld aan 3 of 4 zijden

- Voor een bruto volumieke massa van het beton tussen 1955 kg/m³ en 2725 kg/m³
- Balkbreedte van minstens 150 mm
- Balkhoogte van minimaal 450 mm
- Betonsterkteklasse C30/37 tot en met C50/60

plus

- Balkbreedtes van 80 tot 149 mm
- Bruto volumieke massa van het beton van 800 kg/m³ tot 1954 kg/m³
- Betonsterkteklassen < C30/37
- Toepassingen volgens de norm DIN 4102-4
- Brandweerstandsklassen van 30 tot 180 minuten

De dikte van MP 75 Fire die vereist is voor de brandbescherming van betonnen bouwelementen wordt berekend volgens de tabellen op [pagina 7 tot 9](#) in functie van:

- Type element en blootstelling
- Vereiste brandweerstandsklasse volgens de regelgeving
- Eisen voor de betondikte volgens de norm EN 1992-1-2, sectie 5, voor de gevraagde brandweerstandsklasse
- Bestaande betondikte
- Equivalente betondikte volgens ETA-21/0727

Procedure

1. Respecteer de toepassingsgebieden.
2. Bepaal de vereiste dikte en breedte van het beton en de minimale betondekkingen volgens de norm EN 1992-1-2, paragraaf 5.
3. Bepaal de dikte, breedte en dekking van het bestaande beton, en leid hieruit de (maximale) ontbrekende betondikte af.
4. Bepaal de minimale laagdikte e voor de MP 75 Fire, die overeenkomt met de ontbrekende betondikte, in de tabellen op [pagina 7 tot 9](#).

Voor een rekenvoorbeeld, zie "Rekenvoorbeeld" op de volgende pagina.

Balken

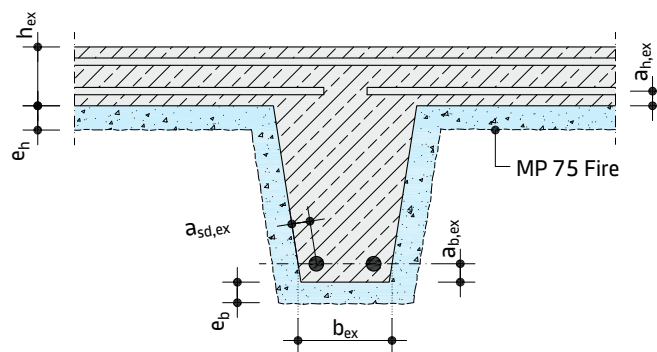
Balken van ribbenplafonds kunnen beschermd worden met MP 75 Fire op basis van de equivalente betondiktes voor betonnen balken en kolommen, zoals beschreven in ETA-21/0727.

De toepassingsdiktes in diagrammen 6 tot 10 op [pagina's 12 en 14](#) zijn van toepassing.

Plaat

De plaat van ribbenplafonds wordt apart beschouwd en brandwerend gemaakt in overeenstemming met de equivalente betondiktes voor betonplaten.

De toepassingsdiktes in diagrammen 1 tot 5 op [pagina's 7 tot 9](#) zijn van toepassing.



- $a_{b,ex}$ = bestaande onderste betondekking in de rib
- $a_{h,ex}$ = bestaande betondekking in de plaat
- $a_{sd,ex}$ = bestaande zijdekking in de rib
- b_{ex} = breedte van de bestaande rib ter hoogte van het zwaartepunt van de wapeningen
- h_{ex} = bestaande plaatdikte
- e_b = dikte van MP 75 Fire op de ribben
- e_h = dikte van MP 75 Fire op de plaat

plus

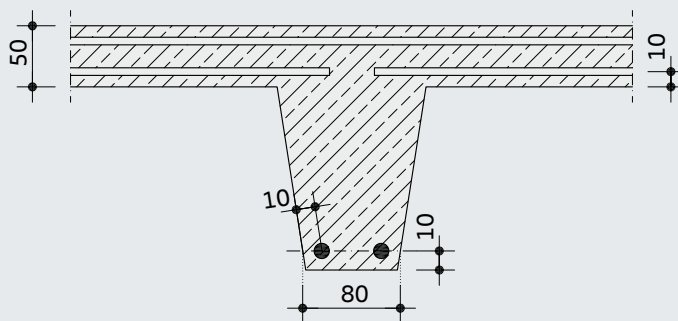
Brandbescherming beoordeeld volgens de deskundigenadviezen BB-23-325-1 & -2

- Zie opmerking op [pagina 4](#)

Rekenvoorbeeld

GEWAPEND BETONNEN RIBBENPLAFOND, VOORGESPANNEN IN TWEE RICHTINGEN, ISOSTATISCH, MET ENKELVOUDIGE WAPENING VOLGENS DE NORM EN 1992-1-2, SECTIE 5, TABEL 5.10

Vereiste brandweerstandsklasse:	REI 90
Bruto volumieke massa van het beton:	2010 kg/m³
Betonsterkteklasse:	C30/37
Bestaande plaatdikte h_{ex} :	50 mm
Bestaande plaatdekking $a_{h,ex}$:	10 mm
Bestaande ribbreedte b_{ex} :	80 mm
Bestaande ribdekking $a_{b,ex}$:	10 mm
Bestaande zijdekking $a_{sd,ex}$:	10 mm
Diktes e_b en e_h :	? mm

**STAP 1****TOEPASSINGSVOORWAARDEN OVEREENKOMSTIG HET DESKUNDIGENADVIES BB-23-325-2**

- Bestaande ribbreedte $b_{ex} = 80 \text{ mm} \geq 80 \text{ mm}$
- Bruto volumieke massa van het beton = 2010 kg/m³, komt overeen met normaal beton volgens de normen EN 206-1 / DIN 1045-2
- Betonsterkteklasse = C30/37, komt overeen met ETA-21/0727

STAP 2**STAP 2****BALK MET ENKELVOUDIGE WAPENING**

Eisen voor de ribbreedte en de minimale betondekking volgens de norm EN 1992-1-2, sectie 5, tabel 5.10, kolom 3

- $b_{req} = 160 \text{ mm}$
- $a_{b,req} = 40 \text{ mm}$
- $a_{sd,req} = 40 \text{ mm} + 10 \text{ mm} = 50 \text{ mm}$

STAP 3**PLAAT**

Eisen voor de plaatdikte en de minimale betondekking volgens de norm EN 1992-1-2, sectie 5, tabel 5.10, kolom 5

- $h_{req} = 100 \text{ mm}$
- $a_{h,req} = 15 \text{ mm}$

STAP 3**AFLEIDING VAN DE ONTBREKENDE BETONDIKTES**

- $b_{req} - b_{ex} = 160 \text{ mm} - 80 \text{ mm} = 80 \text{ mm}$
(komt overeen met **2 x 40 mm**)
 - $a_{b,req} - a_{b,ex} = 40 \text{ mm} - 10 \text{ mm} = 30 \text{ mm}$
 - $a_{sd,req} - a_{sd,ex} = 50 \text{ mm} - 10 \text{ mm} = 40 \text{ mm}$
- Ontbrekende betondikte = 40 mm**

STAP 4**AFLEIDING VAN DE ONTBREKENDE BETONDIKTES**

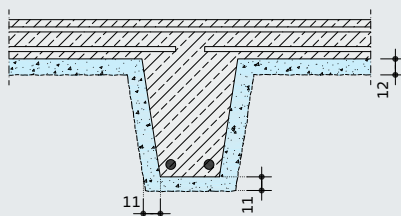
- $h_{req} - h_{ex} = 100 \text{ mm} - 50 \text{ mm} = 50 \text{ mm}$
 - $a_{h,req} - a_{h,ex} = 15 \text{ mm} - 10 \text{ mm} = 5 \text{ mm}$
- Ontbrekende betondikte = 50 mm**

STAP 4**AFLEZEN VAN DE MINIMALE LAAGDIKTE E_b VOOR MP 75 FIRE**

- Diagram 8 (zie [pagina 14](#)): $e_b = 11 \text{ mm}$

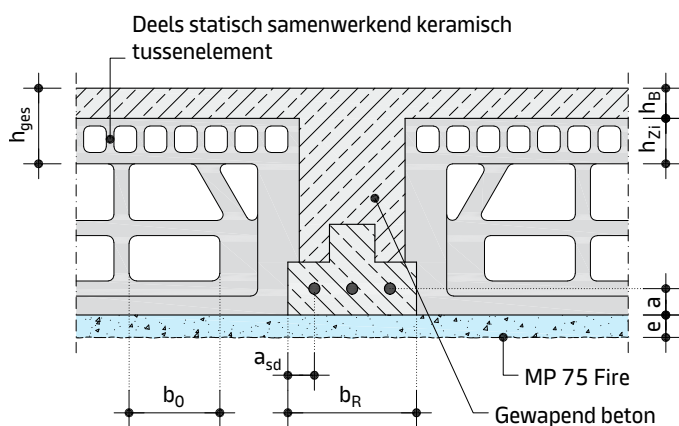
AFLEZEN VAN DE MINIMALE LAAGDIKTE E_h VOOR MP 75 FIRE

- Diagram 3 (zie [pagina 9](#)): $e_h = 12 \text{ mm}$

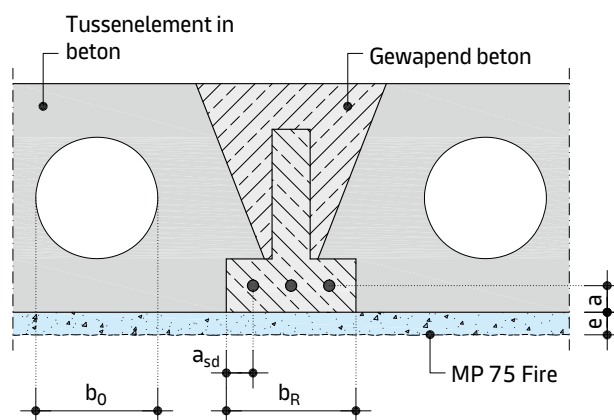


Toepassingsgebied

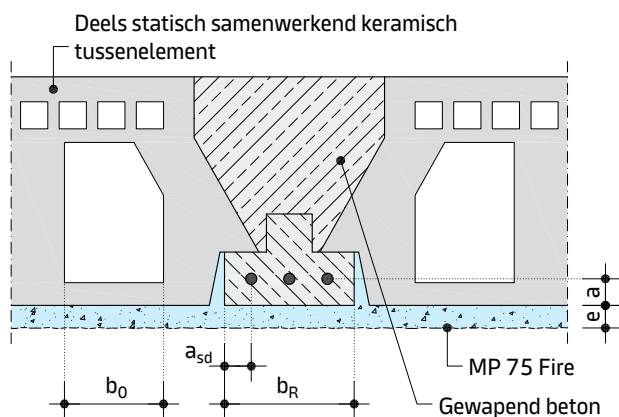
Afbeelding 1: tussenelement volgens de norm EN 15037-3, type SR



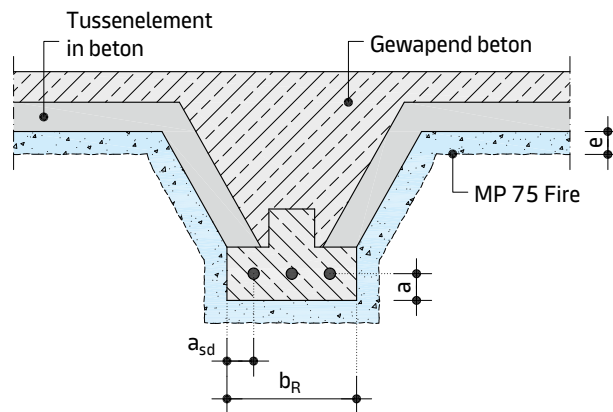
Afbeelding 3: tussenelement volgens de norm EN 15037-2 met vlakke onderkant



Afbeelding 2: tussenelement volgens de norm EN 15037-3, type RR



Afbeelding 4: tussenelement volgens de norm EN 15037-2 met niet-vlakke onderkant



A_{netto} = netto oppervlak van de doorsnede van tussenliggende elementen

a = verticale betondekking

a_{sd} = zijdelingse betondekking

b_R = breedte van de ribben

b_0 = breedte van de holle zones in het tussenelement

h_B = dikte van de dekkende betonplaat

h_{ges} = plafonddikte die in aanmerking komt vanuit het oogpunt van brandbescherming

h_{zi} = toe te schrijven hoogte van het verlaagde bakstenen plafond

e = dikte van MP 75 Fire

MP 75 Fire kan gebruikt worden conform de richtlijnen van het deskundigenadvies BB-23-325-2 of de norm DIN 4102-4:2016-05 over betonnen en keramische tussenelementen (volgens de normen DIN EN 15037-2 en 3).

Eerst moet aangetoond worden dat het bestaande plafond geschikt is voor de vereiste brandweerstandsklasse, in overeenstemming met de vereisten van de norm DIN 4102-4:2016-05.

Geval 1: vlakke onderkant (figuren 1 - 3)

Ribben in gewapend beton kunnen beschermd worden met MP 75 Fire op basis van de equivalente betondiktes voor betonnen plafonds en wanden (diagrammen 1 tot 5 op [pagina 7](#)).

Vereisten:

- $h = A_{\text{netto}}/b$
- $b_0 \leq 60 \text{ mm}$ (voor het type RR)
- Overige eisen: zie de norm DIN 4102-4:2016-05, hoofdstuk 5.7

Geval 2: niet-vlakke onderkant (figuur 4)

Ribben in gewapend beton kunnen beschermd worden met MP 75 Fire op basis van de equivalente betondiktes voor betonnen balken en kolommen (diagrammen 6 tot 10 op [pagina 12](#)).

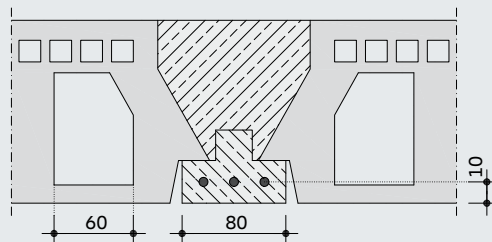
Vereisten:

- $b \geq 80 \text{ mm}$
- Overige eisen: zie de norm DIN 4102-4:2016-05, hoofdstuk 5.7

Rekenvoorbeeld

RIBBENPLAFOND IN GEWAPEND BETON MET KERAMISCH TUSSENELEMENT TYPE RR - DIN 4102-4:2016-05, TAB. 5.14, REGELS 1.1.2, 2 EN 3.1

Vereiste brandweerstandsklasse:	REI 90
Bruto volumieke massa van het beton:	2010 kg/m³
Effectieve plaatdikte h_{ges} :	80 mm
Bestaande ribbreedte b_R :	80 mm
Breedte van de holle zones van het tussenelement b_0 :	60 mm
Bestaande betondekking a_{ex} :	10 mm
Dikte e :	? mm



STAP 1

CONTROLE VAN DE TOEPASSINGSVOORWAARDEN

- Breedte van de holle zones b_0 = 60 mm ≤ 60 mm
- Berekening van h_{ges} vanuit h_{zi} , h_B en A_{netto} volgens de norm DIN 4102-4, hoofdstuk 5.7.2
- Bruto volumieke massa van het beton = 2010 kg/m³, komt overeen met normaal beton volgens de normen EN 206-1 / DIN 1045-2
- Betonsterkteklasse = C25/30 < C50/60

STAP 2

EISEN VOOR HET GEHELE PLAFOND (RIB + TUSSENELEMENTEN)

Definitie van de minimumvereisten voor plafondhoogte h_{ges} , ribbreedte b_R en minimale betondekking a volgens de norm DIN 4102-4:2016-05, Tab. 5.14, regels 1.1.2, 2 en 3.1 of volgens de norm EN 1992-1-2:2010-12, Tab. 5.8, kolommen 2 en 3.

- $h_{ges,req}$ = 100 mm
- $b_{R,req}$ = geen vereiste
- a_{req} = 30 mm

STAP 3

AFLEIDING VAN DE ONTBREKENDE BETONDIKTES

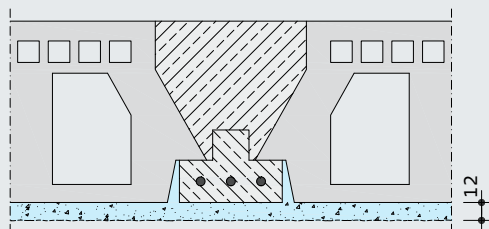
- $h_{ges,req} - h_{ges,ex} = 100 \text{ mm} - 80 \text{ mm} = 20 \text{ mm}$
- $b_{R,req}$: **Moet niet beschouwd worden**
- $a_{req} - a_{ex} = 30 \text{ mm} - 10 \text{ mm} = 20 \text{ mm}$

Ontbrekende betondikte = 20 mm

STAP 4

AFLEZEN VAN DE MINIMALE TOEPASSINGSDIKTE e VOOR MP 75 FIRE

- Diagram 3 (zie [pagina 8](#)): **$e = 12 \text{ mm}$**



Toepassingsgebied

Holle plafonds van gewapend beton kunnen beschermd worden in overeenstemming met het deskundigenadvies BB-23-325-2 en de eisen van de norm DIN 4102-4:2016-05. Voor de brandbescherming met MP 75 Fire moet rekening gehouden worden met de equivalente betondiktes in het hoofdstuk "Plafonds en wanden" (diagrammen 1 tot 5 vanaf [pagina 7](#)).

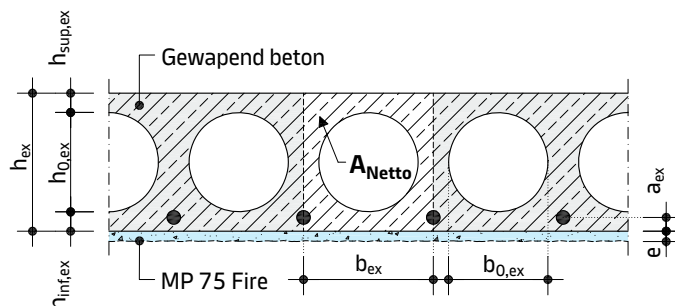
Vereisten volgens het deskundigenadvies BB-23-325-2 of de norm DIN 4102-4:2016-05

■ Voor holle plafonds van gewapend beton ($b_{0,ex}/h_{0,ex} > 1$), zie de norm DIN 4102-4:2016-05, hoofdstuk 5.4 :

- $A_{netto}/b \geq h$
- $h_{inf,ex} \geq 50 \text{ mm}$

■ Voor holle plafonds van gewapend beton ($b_{0,ex}/h_{0,ex} \leq 1$), zie de norm DIN 4102-4:2016-05, hoofdstuk 5.5 :

- $a_{ex} \geq 10 \text{ mm}$
- $h_{ex} \geq 80 \text{ mm}$



A_{netto} = netto oppervlakte van de doorsnede
 a_{ex} = bestaande betondekking
 b_{ex} = bestaande breedte van de doorsnede
 $b_{0,ex}$ = bestaande breedte van de holte
 h_{ex} = bestaande plafonddikte
 $h_{sup,ex}$ = bestaande betondikte boven de holte
 $h_{inf,ex}$ = bestaande betondikte onder de holte
 $h_{0,ex}$ = bestaande hoogte van de holte
 e = dikte van MP 75 Fire



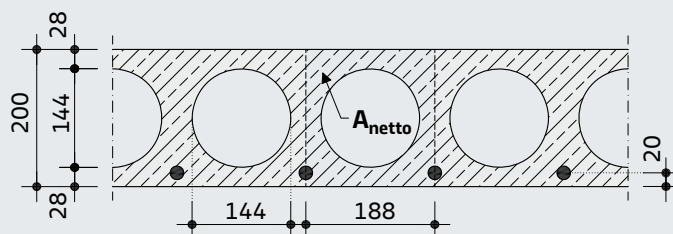
Brandbescherming beoordeeld volgens de deskundigenadviezen BB-23-325-1 & -2

■ Zie opmerking op [pagina 4](#)

Rekenvoorbeeld

HOL PLAFOND IN NORMAAL GEWAPEND BETON $b_0/h_0 \leq 1$, ONBEDEKT, ONAFHANKELIJK VAN DE OPSTELLING VAN EEN DEKVLOER MET IDENTIEKE STAAFDIAMETERS, VOLGENS DE NORM DIN 4102-4:2016-05, TABELLEN 5.7 REGEL 4 (OF 1.1) EN 5.8 REGEL 2 (OF 1.1)

Vereiste brandweerstandsklasse:	REI 90
Bruto volumieke massa van beton:	2010 kg/m³
Betonsterkteklasse:	C45/55
Bestaande plaatdikte h_{ex} :	200 mm
Hoogte van de holte h_0 :	144 mm
Breedte van de holte b_0 :	144 mm
Bestaande betondekking a_{ex} :	20 mm
Dikte e:	? mm



STAP 1

CONTROLE VAN DE TOEPASSINGSVOORWAARDEN

■ b_0/h_0	$= 144 \text{ mm} / 144 \text{ mm} \leq 1$
■ h_{ex}	$= 200 \text{ mm} > 80 \text{ mm}$
■ a_{ex}	$= 20 \text{ mm} > 10 \text{ mm}$
■ Bruto volumieke massa van het beton	$= 2010 \text{ kg/m}^3$, komt overeen met normaal beton volgens de normen EN 206-1 / DIN 1045-2
■ Betonsterkteklasse	$C45/55 < C50/60$

STAP 2

EISEN VOOR DE PLAFONDDIKTE EN DE MINIMALE BETONDEKKING VOLGENS DE NORM DIN 4102-4:2016-05, TABELLEN 5.7 EN 5.8

- $h = 120 \text{ mm}$
- $a = 35 \text{ mm}$

STAP 3

AFLEIDING VAN DE ONTBREKENDE BETONDIKTES

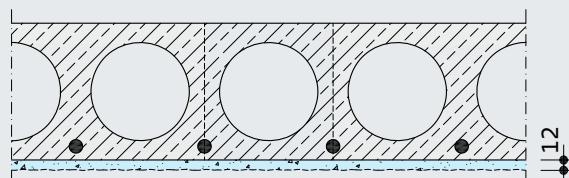
■ $h_{req} - h_{ex} = 120 \text{ mm} - 200 \text{ mm} =$	- 80 mm
■ $a_{req} - a_{ex} = 35 \text{ mm} - 20 \text{ mm} =$	15 mm

Ontbrekende betondikte = **15 mm**

STAP 4

AFLEZEN VAN DE MINIMALE TOEPASSINGSDIKTE E VOOR MP 75 FIRE

- Diagram 3 (zie [pagina 8](#)): **$e = 12 \text{ mm}$**



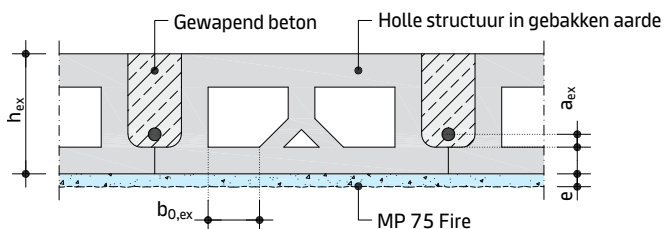
Toepassingsgebied

MP 75 Fire kan toegepast worden op bakstenen plafonds in overeenstemming met de norm DIN 1045-100 en de richtlijnen van het deskundigenadvies BB-23-325-2 en de norm DIN 4102-4:2016-05.

Gemengde plafonds (baksteen en staal) kunnen beschermd worden met MP 75 Fire in overeenstemming met de equivalente betondiktes die vereist zijn voor betonnen plafonds en wanden (diagrammen 1 tot 5 vanaf [pagina 7](#)).

Vereisten:

- Voor $REI \geq 60$ mogen alleen plafondelementen worden gebruikt die voldoen aan de norm DIN 4159, waarbij de afstanden b_0 van de verticale of hellende interne afstandhouders ≤ 60 mm zijn.
- Raadpleeg de norm DIN 4102-4:2016-05, tabel 5.15, regel 1.1 voor de minimale dikte h van het bakstenen plafond.
- De minimale betondekking a wordt verschillend beoordeeld afhankelijk van de positie en breedte van de kolommen volgens de norm DIN 4102-4:2016-05, tabel 5.15, regels 2.1 tot 2.2.3.



- a_{ex} = bestaande betondekking
- $b_{0,ex}$ = breedte van de holle zones
- h_{ex} = bestaande plafonddikte
- e = dikte van MP 75 Fire



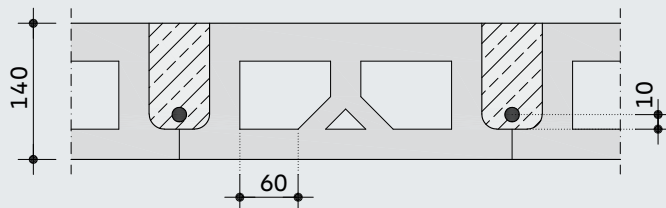
Brandbescherming beoordeeld volgens de deskundigenadviezen BB-23-325-1 & -2

- Zie opmerking op [pagina 4](#)

Rekenvoorbeeld

BAKSTENEN PLAFOND VOLGENS DE NORM DIN 1045-100 - ISOSTATISCH, EXCLUSIEF DEKVLOER

Vereiste brandweerstandsklasse:	REI 90
Bestaande plafonddikte h_{ex} :	140 mm
Breedte van de holle zones b_0 :	60 mm
Bestaande betondekking a_{ex} :	10 mm
Dikte e:	? mm



STAP 1

CONTROLE VAN DE TOEPASSINGSVOORWAARDEN

- Bestaande breedte van de holle zones $b_0 = 60 \text{ mm} \leq 60 \text{ mm}$

STAP 2

BEOORDELING VAN HET BAKSTENEN PLAFOND

Definitie van de minimeisen voor de plaatdikte h_{req} en minimale betondekking a_{req} volgens de norm DIN 4102-4:2016-05, tab 5.15, regels 1.1 en 2.1

- $h_{req} = 165 \text{ mm}$
- $a_{req} = 20 \text{ mm}$

STAP 3

AFLEIDING VAN DE ONTBREKENDE BETONDIKTES

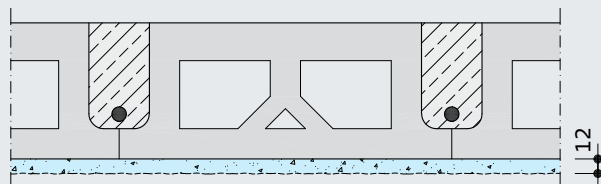
- $h_{req} - h_{ex} = 165 \text{ mm} - 140 \text{ mm} = 25 \text{ mm}$
- $a_{req} - a_{ex} = 20 \text{ mm} - 10 \text{ mm} = 10 \text{ mm}$

Ontbrekende betondikte = 25 mm

STAP 4

AFLEZEN VAN DE MINIMALE TOEPASSINGSDIKTE E VOOR MP 75 FIRE

- Diagram 3 (zie [pagina 8](#)): **e = 12 mm**



Toepassingsgebied

MP 75 Fire kan rechtstreeks aangebracht worden op gewelfde plafonds zonder pleisterdrager. Het pleister kan geheel of gedeeltelijk op de onderzijde worden aangebracht.

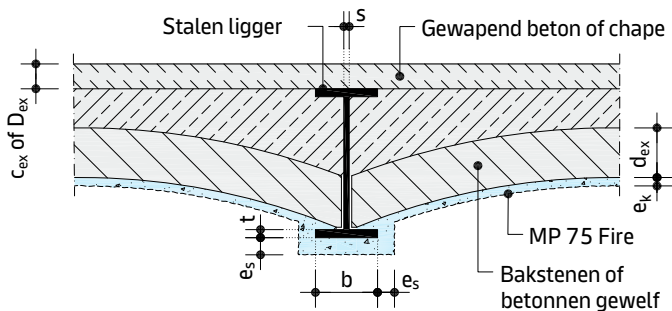
De voorschriften van het deskundigenadvies BB-23-325-2 of de norm DIN 4102-4:1994-03, paragraaf 3.11.3 zijn van toepassing.

Bepaling van de toepassingsdikte op het staal

- Bepaling van de A_m/V -waarde van de doorsnede van de balk:
 - Blootgesteld staaloppervlak (V) = oppervlak van de doorsnede van de onderste flens
 - Omtrek (A_m) = omtrek van het blootgestelde flensgedeelte (in het algemeen aan 4 zijden) (zie voorbeeld op de volgende pagina)
- Bepaling van de toepassingsdikte in de tabellen (tabellen 3 tot 6) vanaf [pagina 22](#).

Bepaling van de toepassingsdikte op de plafondgedeelten (gewelven)

- De specificaties voor de minimale diktes D en c volgens de norm DIN 4102-4:1994-03, tabel 29, regels 1.2 en 1.3, moeten nageleefd worden.
- Bepaling van de vereiste dekvloerdikte volgens de norm DIN 4102-4:1994-03, tabel 29, regel 1.1.
- Bepaling van de ontbrekende plafonddikte: $d_{\text{req}} - d_{\text{ex}}$
- Bescherming met MP 75 Fire volgens de equivalente betondiktes die vereist zijn voor betonnen plafonds en wanden (diagrammen 1 tot 5 vanaf [pagina 7](#)).



- b = breedte van de balk
- c_{ex} = bestaande betondekking boven de balk
- D_{ex} = bestaande dekvloerdikte
- d_{ex} = bestaande dikte van het gewelf
- s = webdikte
- t = flensdikte
- e_k = toepassingsdikte van MP 75 Fire op het gewelf
- e_s = toepassingsdikte van MP 75 Fire op de stalen balk

Opmerking

De stalen balk moet aan 3 zijden bedekt worden met de berekende toepassingsdikte en de aansluiting tussen het staal en het gewelfde plafond moet opgevuld worden.

plus

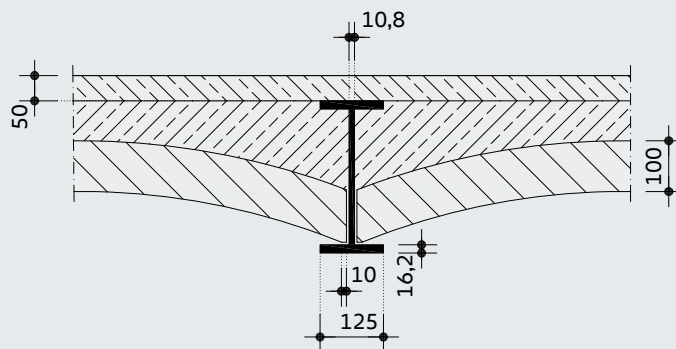
Brandbescherming beoordeeld volgens de deskundigenadviezen BB-23-325-1 & -2

- Zie opmerking op [pagina 4](#)

Rekenvoorbeeld

PRUISISCH GEWELFD PLAFOND MET I-300 DRAAGBALK, METSELWERK EN BETONNEN BEDEKKING

Vereiste brandweerstandsklasse:	REI 120
Kritieke temperatuur van het staal:	500 °C
Balkbreedte b:	125 mm
Webdikte s:	10,8 mm
Flensdikte t:	16,2 mm
Breedte het blootgestelde staal (flens):	10 mm
Bestaande dikte van het gewelf d_{ex} :	100 mm
Dikte van de betonnen bedekking c_{ex} :	50 mm
Dikte e_s :	? mm
Dikte e_k :	? mm



STAP 1

CONTROLE VAN DE TOEPASSINGSVOORWAARDEN VOLGENS DE NORM DIN 4102-4:1994-03, TABEL 29, REGEL 1.2 EN 1.3

- Geen dekvloer nodig, omdat: $c_{ex} = 50 \text{ mm} \geq 45 \text{ mm}$

STAP 2

BEPALING VAN DE TOEPASSINGSDIKTE OP DE PLAFONDGEDEELTEN (GEWELVEN)

- Bepaling van de vereiste dikte van het gewelf d_{req} volgens de norm DIN 4102-4:1994-03, tabel 29, regel 1.1:
- Bepaling van de ontbrekende dikte van het gewelf:
- Bepaling van de vereiste toepassingsdikte (zie diagram 4 op [pagina 8](#))

$$d_{req} = 120 \text{ mm}$$

$$d_{req} - d_{ex} = 120 \text{ mm} - 100 \text{ mm} = 20 \text{ mm}$$

$$e_k = 12 \text{ mm}$$

STAP 3

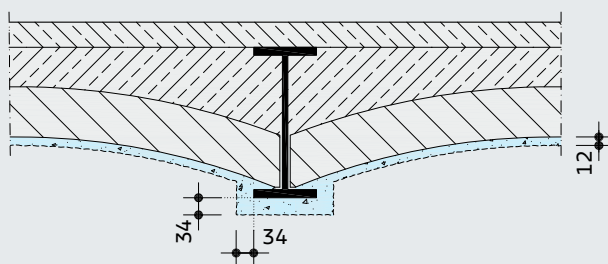
BEPALING VAN DE TOEPASSINGSDIKTE OP DE STALEN BALKEN

- Berekening van de A_m/V -waarde
 - $A_m = b + 2t + 2 \cdot 10 = 125 \text{ mm} + 2 \cdot 16,2 \text{ mm} + 2 \cdot 10 \text{ mm} = 177,4 \text{ mm} = 17,74 \text{ cm}$
 - $V = b \cdot t = 125 \text{ mm} \cdot 16,2 \text{ mm} = 2025 \text{ mm}^2 = 20,25 \text{ cm}^2$
 - $A_m/V = (17,74 \text{ cm} / 20,25 \text{ cm}^2) \cdot 100 \sim 90 \text{ m}^{-1}$
- Bepaling van de toepassingsdikte voor R120, 500 °C (zie tabel 6 op [pagina 25](#))

$$e_s = 34 \text{ mm}$$

STAP 4

ILLUSTRATIE VAN DE UITVOERING VAN DE PLEISTERDIKTE



Toepassingsgebied

MP 75 Fire kan rechtstreeks op plafonds met welfsels aangebracht worden, zonder pleisterdrager. Het pleister kan geheel of gedeeltelijk op de onderzijde worden aangebracht.

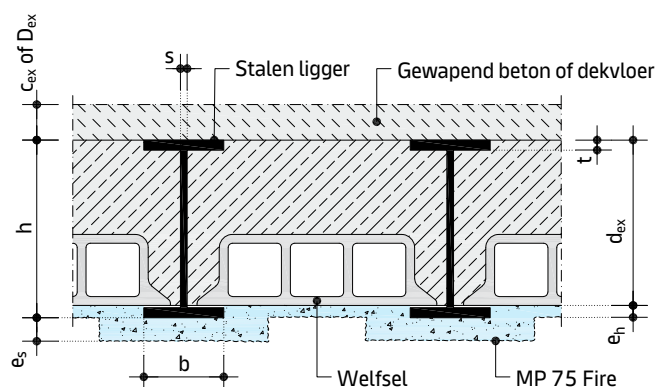
De voorschriften van het deskundigenadvies BB-23-325-2 of de norm DIN 4102-4:1994-03, paragraaf 3.11.4 zijn van toepassing.

Bepaling van de toepassingsdikte op het staal

- Bepaling van de A_m/V -waarde van de doorsnede van de balk:
 - Blootgesteld staaloppervlak (V) = oppervlak van de doorsnede van de onderste flens
 - Omtrek (A_m) = omtrek van het blootgestelde flensgedeelte (meestal op 3 zijden) (zie voorbeeld op de volgende pagina)
- Bepaling van de toepassingsdikte in de tabellen (tabellen 3 tot 6) vanaf [pagina 22](#).

Bepaling van de toepassingsdikte op de plafondgedeelten (welfsel)

- De specificaties voor de minimumdiktes D en c volgens de norm DIN 4102-4:1994-03, tabel 29, regels 1.2 en 1.3, moeten nageleefd worden.
- Berekening van de effectieve plafonddikte qua brandbescherming d : $d = A_{\text{netto}}/b$
- Bepaling van de minimale vereiste dikte d volgens de norm DIN 4102-4:1994-03, tabel 29, regel 1.1.
- Bepaling van de ontbrekende plafonddikte: $d_{\text{req}} - d_{\text{ex}}$
- Bescherming met MP 75 Fire volgens de equivalente betondiktes die vereist zijn voor betonnen plafonds en wanden (diagrammen 1 tot 5 vanaf [pagina 7](#)).



A_{netto}	= netto oppervlakte van de doorsnede
b	= breedte van de balk
c_{ex}	= bestaande dikte van de betonnen deklaag
D_{ex}	= dikte van de bestaande dekvloer
d_{ex}	= bestaande effectieve plafonddikte (qua brandbescherming)
h	= hoogte van de balk
s	= webdikte
t	= flensdikte
e_s	= toepassingsdikte van MP 75 Fire op het staal
e_h	= toepassingsdikte van MP 75 Fire op de welfsel

Opmerking

De stalen balk moet zijdelings minstens 50 mm bedekt zijn met de berekende toepassingsdikte.

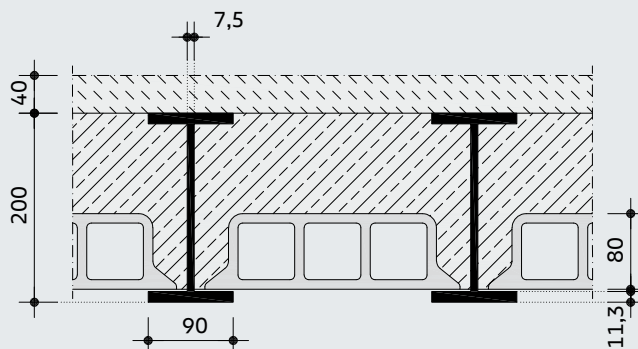


Brandbescherming beoordeeld volgens de deskundigenadviezen BB-23-325-1 & -2

- Zie opmerking op [pagina 4](#)

Rekenvoorbeeld**GENORMALISEERD PLAFOND MET WELFSELS, MET I-300 DRAAGBALK EN BETONNEN BEDEKKING**

Vereiste brandweerstandsklasse:	R 90
Kritieke temperatuur van het staal:	500 °C
Balkhoogte h:	200 mm
Balkbreedte b:	90 mm
Webdikte s:	7,5 mm
Flensdikte t:	11,3 mm
Dikte van de betonnen bedekking c_{ex} :	40 mm
Welfseldikte d_{ex} :	80 mm
Totale doorsnede van de balk V:	33,4 cm²
Dikte e_s :	? mm
Dikte e_h :	? mm

**STAP 1****CONTROLE VAN DE TOEPASSINGSVOORWAARDEN VOLGENS DE NORM DIN 4102-4:1994-03, TABEL 29, REGEL 1.2 EN 1.3**

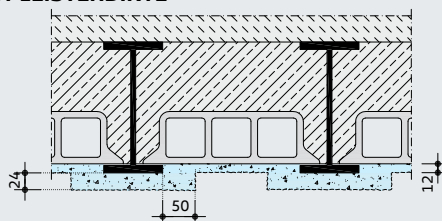
- Geen dekvloer nodig, omdat: $c_{ex} = 40 \text{ mm} \geq 35 \text{ mm}$

STAP 2**BEPALING VAN DE TOEPASSINGSDIKTE OP DE PLAFONDGEDEELTEN (WELFSELS)**

- Vergelijking van de effectieve brandwerende plafonddikte $d (= A_{\text{netto}}/b)$ met de specificaties van de norm DIN 4102-4:1994-03, tabel 29, regel 1.1.
 - $d_{\text{req}} = 100 \text{ mm}$
 - $d_{\text{ex}} = 80 \text{ mm}$
 - $d_{\text{req}} - d_{\text{ex}} = 100 \text{ mm} - 80 \text{ mm} = 20 \text{ mm}$
- Bepaling van de vereiste toepassingsdikte (zie diagram 3 op [pagina 8](#)) **$e_k = 12 \text{ mm}$**

STAP 3**BEPALING VAN DE TOEPASSINGSDIKTE OP DE STALEN BALKEN**

- Berekening van de A_m/V -waarde
 - $A_m = b + 2t = 90 \text{ mm} + 2 \cdot 11,3 \text{ mm} = 112,6 \text{ mm} = 11,3 \text{ cm}$
 - $V = 33,4 \text{ cm}^2$
 - $A_m/V = (11,3 \text{ cm} / 33,4 \text{ cm}^2) \cdot 100 = 33,8 \text{ m}^{-1} \leq 80,0 \text{ m}^{-1}$
- Bepaling van de toepassingsdikte voor R 90, 500°C (zie tabel 5 op [pagina 24](#)) **$e_s = 24 \text{ mm}$**

STAP 4**ILLUSTRATIE VAN DE UITVOERING VAN DE PLEISTERDIKTE**

Toepassingsgebied

MP 75 Fire kan toegepast worden op betonnen plafonds of platen met geïntegreerde staalprofielen.

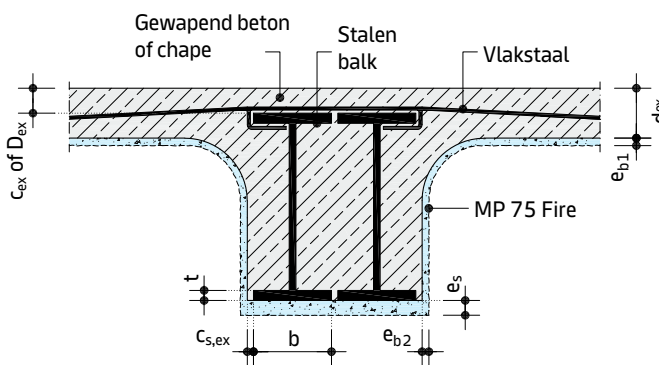
De voorschriften van het deskundigenadvies BB-23-325-2 of de norm DIN 4102-4:1994-03, paragraaf 3.11.2 zijn van toepassing.

Bepaling van de toepassingsdikte op het staal

- Bepaling van de A_m/V -waarde van de doorsnede van de balk:
 - Blootgesteld staaloppervlak (V) = oppervlak van de doorsnede van de onderste flens
 - Omtrek (A_m) = omtrek van het daadwerkelijk blootgesteld flensgedeelte (zie voorbeeld op de volgende pagina)
- Bepaling van de toepassingsdikte (tabellen 3 tot 6) vanaf [pagina 22](#).

Bepaling van de toepassingsdikte op het beton

- De specificaties voor de minimumdiktes D en c volgens DIN 4102-4:1994-03, tabel 29, regels 1.2 en 1.3 moeten nageleefd worden.
- Bepaling van de minimale vereiste dikte d volgens de norm DIN 4102-4:1994-03, tabel 29, regel 1.1.
- Bepaling van de ontbrekende plafonddikte: $d_{\text{req}} - d_{\text{ex}}$
- Bescherming met MP 75 Fire (e_{b1}) volgens de equivalente betondiktes die vereist zijn voor betonnen plafonds en wanden (diagrammen 1 tot 5 vanaf [pagina 8](#)).
- Bepaling van de minimale vereiste betondekking c_s volgens de norm DIN 4102-4:1994-03, tabel 29, regel 2.1.1.1 of 2.1.2.1.
- Dimensionering van de ontbrekende betondekking aan de zijanten van de balken: $c_{s,\text{req}} - c_{s,\text{ex}}$
- Bescherming met MP 75 Fire (e_{b2}) volgens de equivalente betondiktes die vereist zijn voor kolommen en balken in beton (diagrammen 6 tot 10 vanaf [pagina 12](#)).



- b = balkbreedte
- c_{ex} = bestaande dikte van de betonnen deklaag
- $c_{s,\text{ex}}$ = bestaande zijdekking op het profiel
- D_{ex} = dikte van de dekvloer
- d_{ex} = plafonddikte (buiten de balkzone)
- t = flensdikte
- e_{b1} = toepassingsdikte van MP 75 Fire op het beton
- e_{b2} = toepassingsdikte van MP 75 Fire op de balk
- e_s = toepassingsdikte van MP 75 Fire op het profiel

Opmerking

Het blootgestelde staal, de dikte van de betonplaat en de zijdekking van de balken zijn onderhevig aan verschillende eisen en berekeningen.

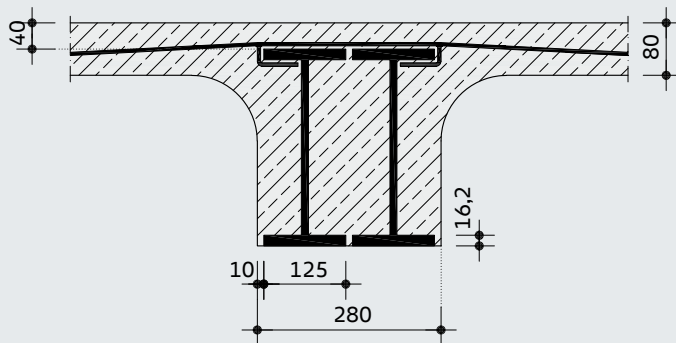
plus

Brandbescherming beoordeeld volgens de deskundigenadviezen BB-23-325-1 & -2

- Zie opmerking op [pagina 4](#)

Rekenvoorbeeld**BETONNEN PLAFOND MET GEÏNTEGREERDE I-300 DRAAGBALKEN**

Vereiste brandweerstandsklasse:	REI 90
Kritieke temperatuur van het staal:	500 °C
Balkbreedte b:	125 mm
Flensdikte t:	16,2 mm
Dikte van de betonnen bedekking c_{ex} :	40 mm
Bestaande plafonddikte d_{ex} :	80 mm
Zijdelingse betondekking op het staalprofiel $c_{s,ex}$:	10 mm
Dikte e_s :	? mm
Dikte e_{b1} :	? mm
Dikte e_{b2} :	? mm

**STAP 1****CONTROLE VAN DE TOEPASSINGSVOORWAARDEN VOLGENS DE NORM DIN 4102-4:1994-03, TABEL 29, REGELS 1.2 EN 1.3**

- Geen dekvloer nodig, omdat: $c_{ex} = 40 \text{ mm} \geq 35 \text{ mm}$

STAP 2**BEPALING VAN DE TOEPASSINGSDIKTE OP DE BETONPLAAT**

- Vergelijking van de plafonddikte d met de specificaties in de norm DIN 4102-4:1994-03, tabel 29, regel 1.1 :

- $d_{req} = 100 \text{ mm}$
- $d_{ex} = 80 \text{ mm}$
- $d_{req} - d_{ex} = 100 \text{ mm} - 80 \text{ mm} = 20 \text{ mm}$

- Bepaling van de vereiste toepassingsdikte (zie diagram 3 op [pagina 8](#))

 $e_{b1} = 12 \text{ mm}$ **STAP 3****BEPALEN VAN DE TOEPASSINGSDIKTE AAN DE ZIJKANT VAN DE BALK**

- Vergelijking van de zijdelingse betondekking met de specificaties van de norm DIN 4102-4:1994-03, tabel 29, regel 2.1.2.1 :

- $d_{req} = 35 \text{ mm}$
- $d_{ex} = 10 \text{ mm}$
- $d_{req} - d_{ex} = 35 \text{ mm} - 10 \text{ mm} = 25 \text{ mm}$

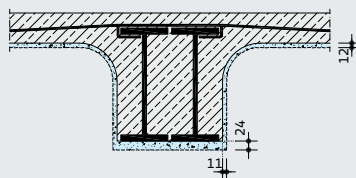
- Bepaling van de vereiste toepassingsdikte (zie diagram 3 op [pagina 8](#))

 $e_{b2} = 11 \text{ mm}$ **STAP 4****BEPALING VAN DE TOEPASSINGSDIKTE OP DE STALEN BALKEN**

- Berekening van de A_m/V -waarde

- $A_m = b + 2t = 125 \text{ mm} + 2 \cdot 16,2 \text{ mm} = 157,4 \text{ mm} = 15,74 \text{ cm}$
- $V = b \cdot t = 125 \text{ mm} \cdot 16,2 \text{ mm} = 2025 \text{ mm}^2 = 20,25 \text{ cm}^2$
- $A_m/V = (15,74 \text{ cm} / 20,25 \text{ cm}^2) \cdot 100 \sim 80 \text{ m}^{-1}$

- Bepaling van de toepassingsdikte voor REI 90, 500 °C (zie tabel 6 op [pagina 25](#))

 $e_s = 24 \text{ mm}$ **STAP 5****ILLUSTRATIE VAN DE UITVOERING VAN DE PLEISTERDIKTE**

Opmerkingen

Opmerkingen over het document

De Knauf technische brochures zijn informatiedocumenten over specifieke onderwerpen en over de technische expertise van Knauf. Tenzij anders aangegeven zijn de opgenomen informatie en specificaties, de constructieve varianten, de uitvoeringsdetails en de vernoemde producten gebaseerd op de technische goedkeuring ETA, de normen en de deskundigenadviezen die op het moment van schrijven van kracht zijn.

Verwijzingen naar andere documenten

Technische fiche

- MP 75 Fire (P9101)

Conform gebruik van Knauf systemen

Let op het volgende:

Opmerking

Knauf systemen mogen alleen gebruikt worden voor de toepassingsgebieden die worden opgenomen in de Knauf documenten. Indien producten of componenten van derden gebruikt worden, moeten deze aanbevolen of goedgekeurd worden door Knauf. Het perfecte gebruik van de producten/systemen veronderstelt geschikt transport, opslag, installatie, montage en onderhoud.



KNAUF ACADEMY

Dankzij onze studiedagen op hoog niveau en aangepast aan uw behoeften op het terrein verwerft u alle nodige kennis om de uitdagingen van vandaag en morgen aan te gaan. Een voordeel voor u en uw collega's, want opleiding is de sleutel tot de toekomst!

+32 (0)4 273 83 49 ■ academy@knauf.be

SYSTEM FINDER

Knauf System Finder is uw ultieme productiviteitstool voor projectplanning. Ontdek Planner Suite: een digitaal platform om Knauf Systemen te vinden en toe te passen in uw bouwproject.

<https://plannersuite.knauf.com>

SALES TEAM

Bent u een professional en hebt u commerciële vragen? Aarzel niet om contact op te nemen met uw erkende handelaar. Indien u dat wenst, kan ook een afgevaardigde van Knauf u advies geven. Neem contact op met onze helpdesk.

+32 (0)4 273 83 11 ■ info@knauf.be

KNAUF SUSTAINABILITY

Wilt u specifieke informatie over de milieu-impact van onze producten of diensten? Bezoek ons speciaal aan dit thema gewijde platform.

Contacteer ons.

blue@knauf.com

KNAUF TECHNICS

Hebt u vragen over de producten of systemen van Knauf? Aarzel niet om contact op te nemen met onze technische dienst.

+32 (0)4 273 83 02 ■ technics@knauf.be

DISTRIBUTION CENTER

We zullen leveren vanuit ons distributiecentrum te Herstal, waar onze Knauf-producten en -systemen worden opgeslagen. Zo kunt u ons assortiment combineren tijdens een enkel transport vanuit ons distributiecentrum.

order.NL@knauf.be



Knaufbe



KnaufBelgium



KnaufBelgium



Knauf-belgium

www.knauf.com
Rue du Parc Industriel, 1
B-4480 Engis

Build on us.