

TECHNISCH HANDBOEK

- Belastingtabellen



Inhoud

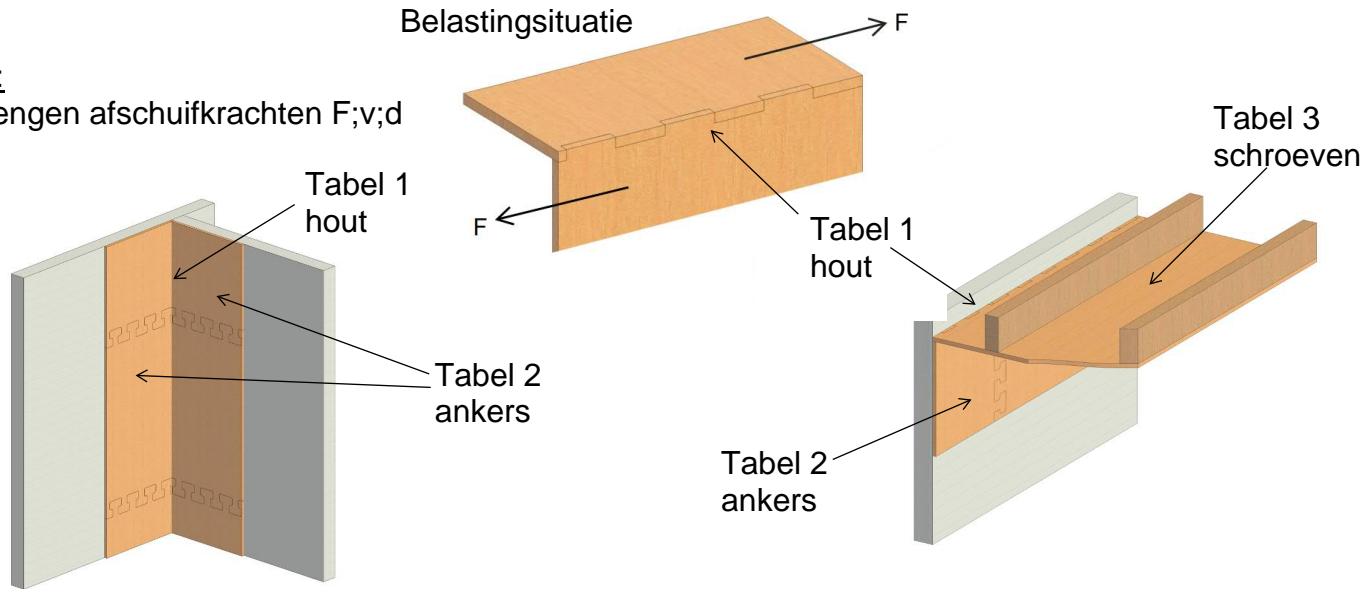
Omschrijving	3
L2: Koppeling tussen wand/wand of wand/vloer middels haakse vertanding	4
L2: Koppeling tussen wand/vloer met hamerkopverbinding (IN- en UIT het vlak)	6
L3: Schijf aan onder- of bovenzijde van een vloer	9
L3: Schijf aan binnen- of buitenzijde van een dak	11
L4: Uit het vlak steunen van een wand met het sandwich systeem	14
L4: Uit het vlak steunen van een wand met een plaat aan één zijde	16
L5: In het vlak steunen van een wand aan één zijde	18
Plaatsingsvoorschrift schroeven	20
Multiplex verwerkingsvoorschrift	21



Belastingtabellen

Controle:

- Overbrengen afschuifkrachten F;v;d



Tabel 1: Opneembare afschuifkracht in haakse vertanding / m1

Plaat wand (in mm)	Plaat wand / plafond (in mm)	Kracht F;v;d;optredend (in kN/m1)										
		2,0	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	22,0
12	12	B/N	B/N	B/N	B/N	B	B	B	B	--	--	--
15	12	B/N	B/N	B/N	B/N	B	B	B	B	--	--	--
15	15	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B	B	B
18	12	B/N	B/N	B/N	B/N	B	B	B	B	--	--	--
18	15	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B	B	B
18	18	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N
24	18	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N
24	24	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N
30	18	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N
30	24	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N
30	30	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N

B = Berken N = Naaldhout

Tabel 2: Aantal benodigde Fischer ankers SXRL10 in gemetselde wanden / m1

Plaatdikte (in mm)	Kracht F;v;d;optredend (in kN/m1)									Afschuiving
	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0	Ankerlengte:
12/15/18	2	4	6	8	9	11	13	15	16	90 mm
24/30	2	4	6	8	9	11	13	15	16	100 mm

* Ankerdiepte 70mm in metselwerk (boordiameter is 10mm)

* Houtsoort en houtdikte zijn niet maatgevend

Aantal benodigde ankers overschrijdt het maximaal aantal in metselwerk (per m1)
Geadviseerd wordt trek- en/of afschuifproeven uit te voeren, welke de resultaten
in grote mate kunnen beïnvloeden

* Aangehouden F;v;u;d = 1,14 kN/anker volgens tabellen leverancier

Tabel 3: Aantal benodigde schroeven Ø4,5 x 40/45/50/60mm in plafondplaat / m1
(hechtlengte +/- 30mm)

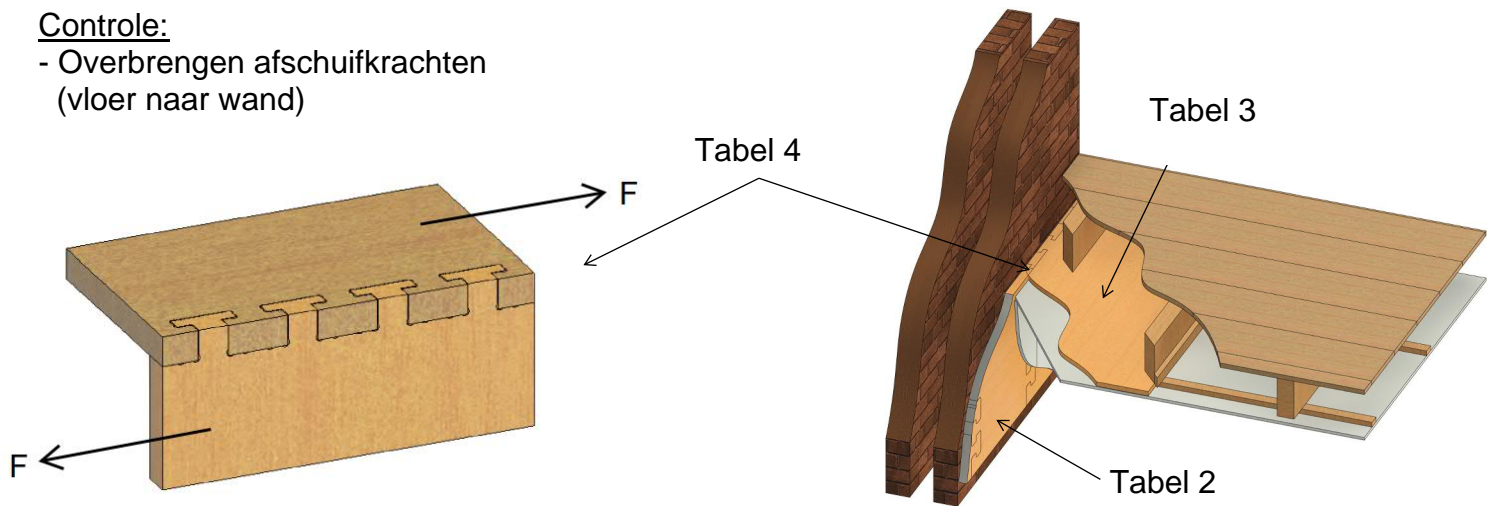
Plaatdikte (in mm)	Kracht F;v;d;optredend (in kN/m1)									Afschuiving
	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0	Schroeven:
N 12	3	6	8	11	13	16	18	21	24	Ø4,5x40mm
N 15	3	6	8	11	13	16	18	21	24	Ø4,5x45mm
N 18	3	5	7	10	12	14	17	19	21	Ø4,5x50mm
N 24/30	2	4	6	8	10	12	14	16	18	Ø4,5x60mm
B 12	3	6	8	11	13	16	18	21	23	Ø4,5x40mm
B 15	3	5	7	10	12	14	16	19	21	Ø4,5x45mm
B 18	2	4	6	8	10	12	14	16	18	Ø4,5x50mm
B 24/30	2	4	5	7	9	10	12	14	15	Ø4,5x60mm

N = Naaldhout (460 kg/m3)

B = Berken (680 kg/m3)

Controle:

- Overbrengen afschuifkrachten (vloer naar wand)



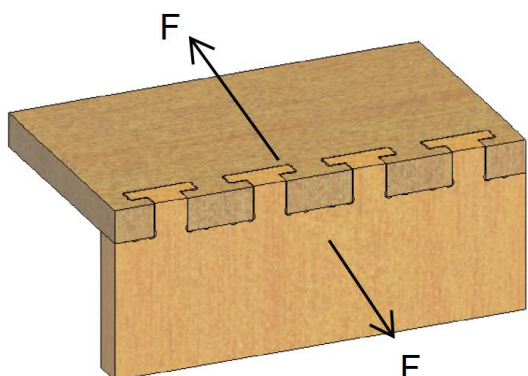
Tabel 4: Opneembare afschuifkracht in hamerkop houtverbinding / m1 (IN het vlak)

Plaat wand (in mm)	Plaat wand / plafond (in mm)	Kracht F;v;d;optredend (in kN/m1)										
		2,0	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	22,0
18	18	B/N	B/N	B	--	--	--	--	--	--	--	--
21	21	B/N	B/N	B/N	B/N	B	B	--	--	--	--	--
24	24	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B	B	--
30	30	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N
35	35	B/*	B/*	B/*	B/*	B/*	B/*	B/*	B/*	B/*	B/*	B/*
40	40	B/*	B/*	B/*	B/*	B/*	B/*	B/*	B/*	B/*	B/*	B/*

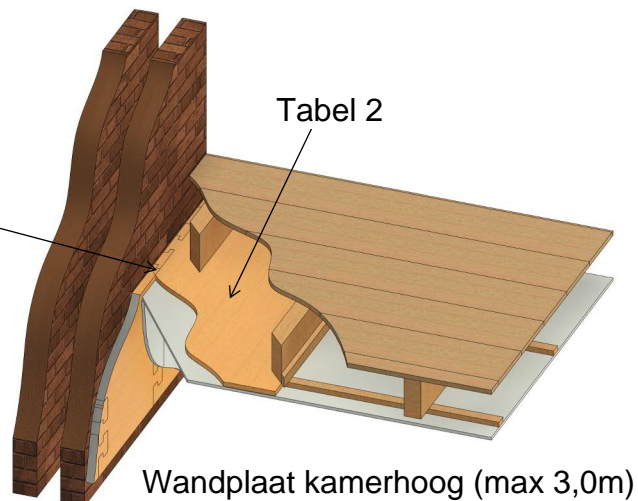
* Naaldhout wordt niet toegepast in deze plaatdikte
 B = Berken N = Naaldhout

Controle:

- Uit het vlak steunen van een wand



Tabel 5



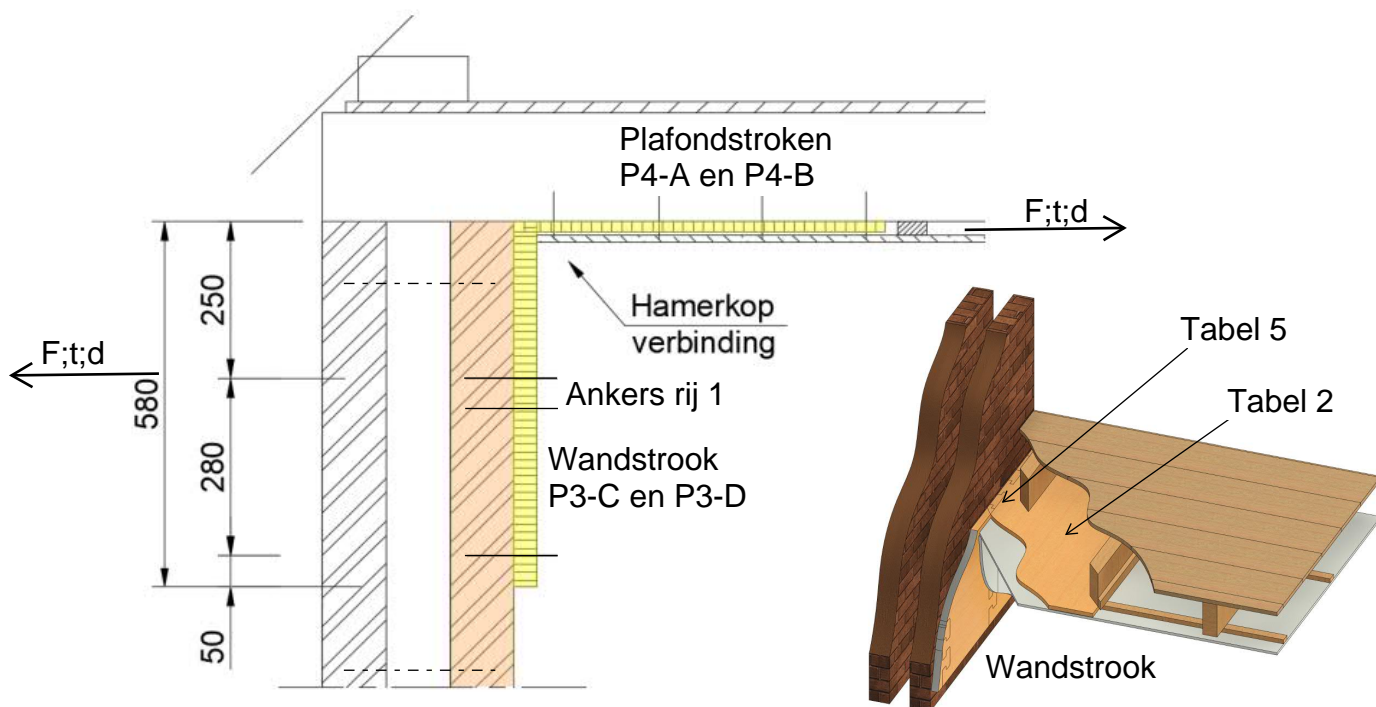
Wandplaat kamerhoog (max 3,0m)

Tabel 5: Opneembare afschuifkracht in hamerkop houtverbinding / m1 (UIT het vlak)

Wand plaat	Wand / plafond plaat	Kracht F;v;d;optredend (in kN/m1)										
		2,0	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	22,0
(in mm)	(in mm)											
18	18	B/N	B/N	B/N	B	B	B	B	B	--	--	--
21	21	B/N	B/N	B/N	B/N	B	B	B	B	B	B	B
24	24	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B	B	B	B	B	B
30	30	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B	B	B
35	35	B/*	B/*	B/*	B/*	B/*	B/*	B/*	B/*	B/*	B/*	B/*
40	40	B/*	B/*	B/*	B/*	B/*	B/*	B/*	B/*	B/*	B/*	B/*

* Naaldhout wordt niet toegepast in deze plaatdikte

B = Berken N = Naaldhout


Tabel 6: Benodigde plaatdikte/materiaal en ankers tbv wandstrook

Wand strook (in mm)	Kracht $F;t;d$; optredend (in kN/m1)			Ankerlengte
	2,0 kN/m1	4,0 kN/m1	6,0 kN/m1	
	Multiplex	Multiplex	Multiplex	
18	--/--	--/--	--/--	90 mm
21	B/--	--/--	--/--	90 mm
24	B/--	--/--	--/--	100 mm
27	B/N	B/N	--/--	100 mm
30	B/N	B/N	B/--	100 mm
35	B/ *	B/ *	B/ *	110 mm
40	B/ *	B/ *	B/ *	110 mm
Benodigde ankers rij 1	4	7	10	Fischer SXRL 10

* Naaldhout wordt niet toegepast in deze plaatdikte

B = Berken N = Naaldhout

* Ankerdiepte 70mm in metselwerk (boordiameter is 10mm)

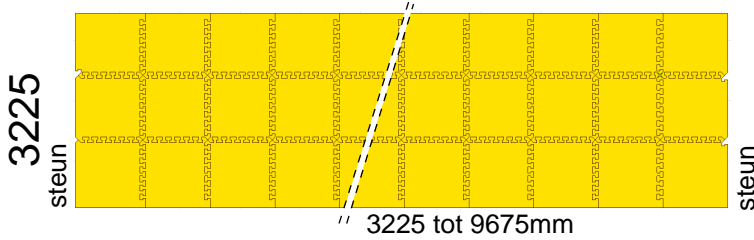
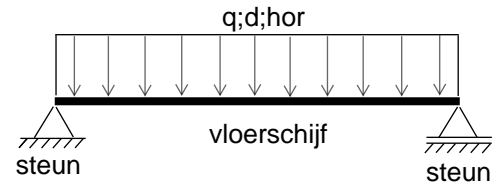
Aantal benodigde ankers overschrijdt het maximaal aantal in metselwerk (per m1)
Geadviseerd wordt trek- en/of afschuifproeven uit te voeren, welke de resultaten
in grote mate kunnen beïnvloeden

* Aangehouden $F;t;d = 1,14$ kN/anker volgens tabellen leverancier

Maatregel is geschikt voor:

- Het in het vlak versterken van een vloer
- Aan de boven- of onderzijde van de vloer

Schema:



Tabel 8: Minimale plaatdikte en materiaal bij een vloerbreedte van 3225mm in combinatie met seismische horizontale belasting

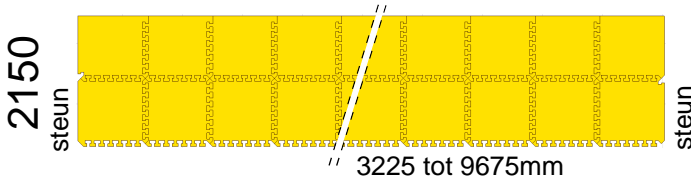
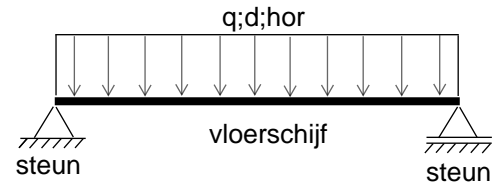
Schijf afmetingen		Seismische horizontale belasting op vloer q;d;hor (in kN/m1)													
		3 kN/m1		6 kN/m1		9 kN/m1		12 kN/m1		15 kN/m1					
Dikte (mm)	Lengte (mm)	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B				
12	3225	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B				
15		N	B	N	B	N	B	N	B	N	B				
18		N	B	N	B	N	B	N	B	N	B				
12	4300	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B				
15		N	B	N	B	N	B	N	B	N	B				
18		N	B	N	B	N	B	N	B	N	B				
12	5375	N	B	N	B	N	B	N	B	--	B				
15		N	B	N	B	N	B	N	B	N	B				
18		N	B	N	B	N	B	N	B	N	B				
12	6450	N	B	N	B	--	B	--	B	--	B				
15		N	B	N	B	N	B	N	B	--	B				
18		N	B	N	B	N	B	N	B	N	B				
12	7525	N	B	N	B	--	B	--	B	--	--				
15		N	B	N	B	N	B	--	B	--	B				
18		N	B	N	B	N	B	N	B	--	B				
12	8600	N	B	--	B	--	B	--	--	--	--				
15		N	B	N	B	--	B	--	--	--	--				
18		N	B	N	B	N	B	--	B	--	--				
12	9675	N	B	--	B	--	--	--	--	--	--				
15		N	B	N	B	--	B	--	--	--	--				
18		N	B	N	B	--	B	--	--	--	--				
								Doorbuiging < 0,001*L				Doorbuiging < 0,001*L			

N = Naaldhout B = Berken -- = Voldoet niet

Maatregel is geschikt voor:

- Het in het vlak versterken van een vloer
- Aan de boven- of onderzijde van de vloer

Schema:



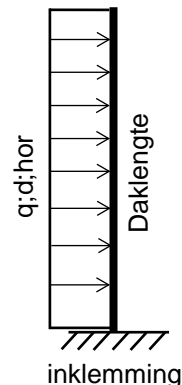
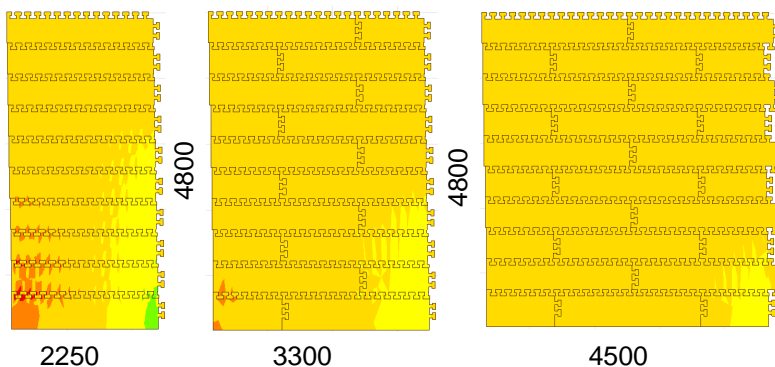
Tabel 8: Minimale plaatdikte en materiaal bij een vloerbreedte van 2150mm in combinatie met seismische horizontale belasting

Schiif afmetingen		Seismische horizontale belasting op vloer q;d;hor (in kN/m1)											
		3 kN/m1		6 kN/m1		9 kN/m1		12 kN/m1		15 kN/m1			
Dikte (mm)	Lengte (mm)	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B		
12	3225	N	B	N	B	N	B	N	B	--	B		
15		N	B	N	B	N	B	N	B	N	B		
18		N	B	N	B	N	B	N	B	N	B		
12	4300	N	B	N	B	--	B	--	B	--	--		
15		N	B	N	B	N	B	--	B	--	B		
18		N	B	N	B	N	B	N	B	--	B		
12	5375	N	B	--	B	--	B	--	--	--	--		
15		N	B	N	B	--	B	--	--	--	--		
18		N	B	N	B	N	B	--	B	--	--		
12	6450	N	B	--	B	--	--	--	--	--	--		
15		N	B	--	B	--	--	--	--	--	--		
18		N	B	N	B	--	B	--	--	--	--		
12	7525	--	B	--	--	--	--	--	--	--	--		
15		N	B	--	--	--	--	--	--	--	--		
18		N	B	--	B	--	--	--	--	--	--		
12	8600	--	B	--	--	--	--	--	--	--	--		
15		N	B	--	--	--	--	--	--	--	--		
18		N	B	--	--	--	--	--	--	--	--		
12	9675	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
15		--	B	--	--	--	--	--	--	--	--		
18		N	B	--	--	--	--	--	--	--	--		
		Doorbuiging < 0,002*L						Doorbuiging < 0,001*L					
N = Naaldhout B = Berken -- = Voldoet niet													

Maatregel is geschikt voor:

- Het in het vlak versterken van een dakschijf
- Aan de buiten- of binnenzijde van het dak

Schema:



Tabel 9: Minimale plaatdikte en materiaal bij een daklengte tot 4800mm in combinatie met seismische horizontale belasting

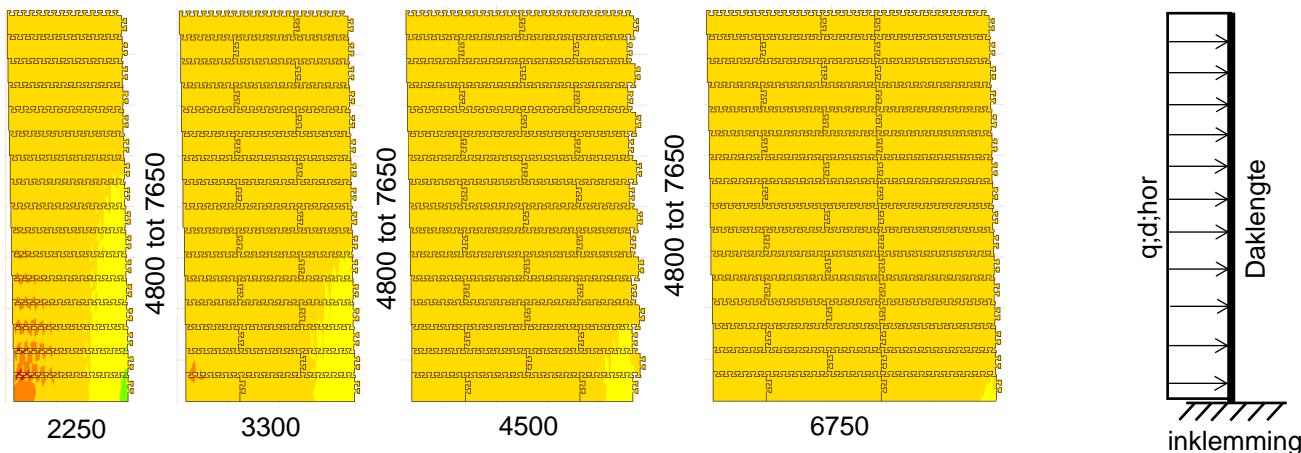
Schijf afmetingen		Seismische horizontale belasting op vloer q;d;hor (in kN/m1)											
		3 kN/m1				6 kN/m1				9 kN/m1			
		Check multiplex		Max. doorbuiging (mm) →		Check multiplex		Max. doorbuiging (mm) →		Check multiplex		Max. doorbuiging (mm) →	
Dikte (mm)	Breed (mm)	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B
12 15 18	2250	--	B	3,2	3,0	--	--	6,5	6,2	--	--	9,7	9,3
		N	B	2,8	2,6	--	--	5,8	5,2	--	--	8,7	7,7
		N	B	2,6	2,2	--	B	5,2	4,4	--	--	7,8	6,6
12 15 18	3300	N	B	1,2	1,2	N	B	2,4	2,3	N	B	3,6	3,5
		N	B	1,1	1,0	N	B	2,2	1,9	N	B	3,2	2,9
		N	B	1,0	0,8	N	B	1,9	1,6	N	B	2,9	2,5
12 15 18	4500	N	B	0,7	0,6	N	B	1,4	1,3	N	B	2,0	1,9
		N	B	0,6	0,5	N	B	1,2	1,1	N	B	1,8	1,6
		N	B	0,5	0,4	N	B	1,1	0,9	N	B	1,1	1,4

N = Naaldhout B = Berken

Maatregel is geschikt voor:

- Het in het vlak versterken van een dakschijf
- Aan de buiten- of binnenzijde van het dak

Schema:



Tabel 10: Minimale plaatdikte en materiaal bij een daklengte van 4800mm tot 7650mm in combinatie met seismische horizontale belasting

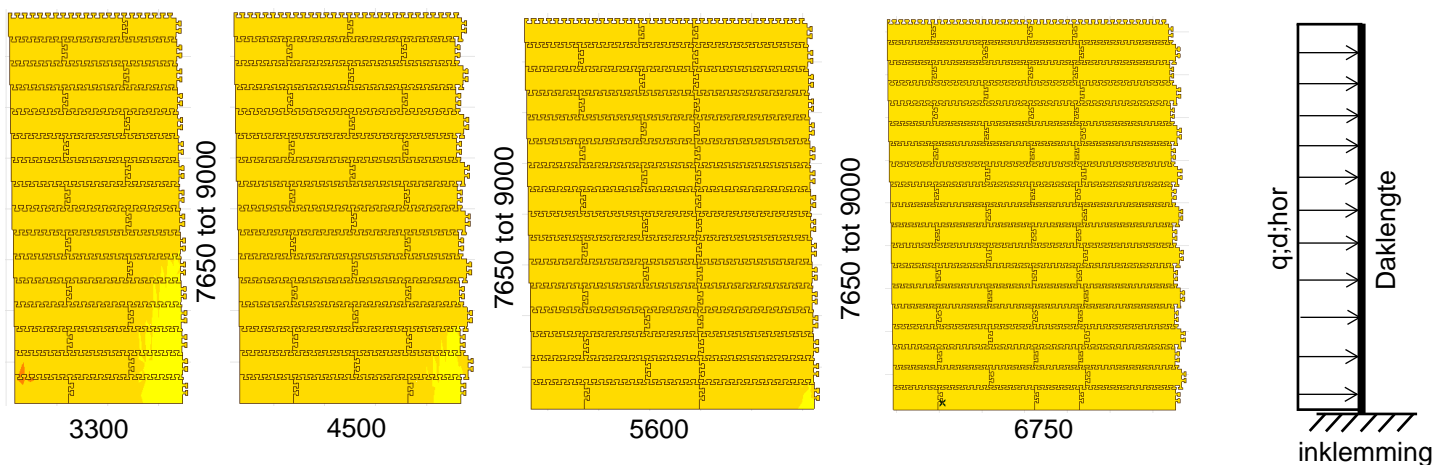
Schijf afmetingen		Seismische horizontale belasting op vloer q;d;hor (in kN/m1)											
		3 kN/m1				6 kN/m1				9 kN/m1			
		Check multiplex		Max. doorbuiging (mm) →		Check multiplex		Max. doorbuiging (mm) →		Check multiplex		Max. doorbuiging (mm) →	
Dikte (mm)	Breed (mm)	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B
12 15 18	2250	--	--	18,6	17,8	--	--	37,3	35,6	--	--	55,9	53,5
		--	--	16,7	14,8	--	--	33,3	29,7	--	--	50,0	44,5
		--	--	14,9	12,7	--	--	29,8	25,4	--	--	44,7	25,4
12 15 18	3300	--	B	6,1	5,8	--	B	12,2	11,7	--	--	18,3	17,5
		N	B	5,5	4,9	--	B	10,9	9,7	--	--	16,3	14,6
		N	B	4,9	4,2	N	B	9,8	8,3	--	--	14,6	8,3
12 15 18	4500	N	B	3,0	2,8	--	B	5,9	5,7	--	B	8,9	8,5
		N	B	2,7	2,4	N	B	5,3	4,7	--	B	8,0	7,1
		N	B	2,4	2,0	N	B	4,8	4,1	N	B	7,1	4,1
12 15 18	6750	N	B	*	*	N	B	*	*	--	B	5,1	4,9
		N	B	*	*	N	B	*	*	N	B	4,6	4,1
		N	B	*	*	N	B	*	*	N	B	4,1	4,0

N = Naaldhout B = Berken * = nihil

Maatregel is geschikt voor:

- Het in het vlak versterken van een dakschijf
- Aan de buiten- of binnenzijde van het dak

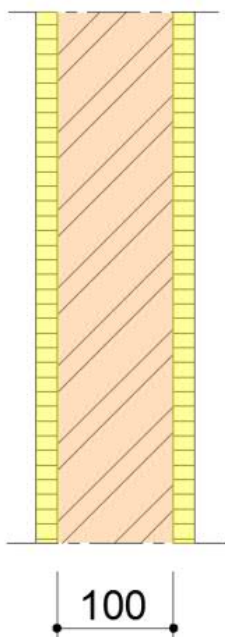
Schema:



Tabel 11: Minimale plaatdikte en materiaal bij een daklengte van 7650 tot 9000mm in combinatie met seismische horizontale belasting

Schijf afmetingen		Seismische horizontale belasting op vloer q;d;hor (in kN/m1)											
		3 kN/m1				6 kN/m1				9 kN/m1			
		Check multiplex		Max. doorbuiging (mm) →		Check multiplex		Max. doorbuiging (mm) →		Check multiplex		Max. doorbuiging (mm) →	
Dikte (mm)	Breed (mm)	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B
12 15 18	3300	--	B	11,5	11,0	--	--	23,0	22,0	--	--	34,5	33,0
		N	B	10,3	9,2	--	--	20,6	18,3	--	--	30,8	27,5
		N	B	9,2	7,9	--	--	18,4	15,7	--	--	27,6	23,6
12 15 18	4500	N	B	5,4	5,2	--	B	10,8	10,4	--	--	16,3	15,6
		N	B	4,9	4,3	--	B	10,0	8,6	--	--	14,5	13,0
		N	B	4,3	3,7	N	B	8,7	7,4	--	B	13,0	11,1
12 15 18	5600	N	B	3,0	2,8	--	B	6,0	5,7	--	B	9,0	8,6
		N	B	2,7	2,4	N	B	5,3	4,8	--	B	8,0	7,1
		N	B	2,4	2,0	N	B	4,8	4,1	N	B	7,2	6,1
12 15 18	6750	N	B	2,0	1,9	N	B	4,0	3,8	--	B	6,0	5,7
		N	B	1,8	1,6	N	B	3,6	3,2	N	B	5,3	4,8
		N	B	1,6	1,4	N	B	3,2	2,7	N	B	4,8	4,1

N = Naaldhout B = Berken



Maatregel is geschikt voor:

- Het uit het vlak versterken van een wand

Stap 1:

Bepaal hieronder de benodigde
plaatdikte en materiaal

Controle multiplex



Tabel 12: Minimale plaatdikte en materiaal bij een maximale wandhoogte (in mm) in combinatie met seismische horizontale belasting

Seismische horizontale belasting op wand P;d;optredend (in kN/m²)

H	D	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,60	2,00	
2500	12	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B	
	15	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	
	18	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	
3000	12	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B	B	
	15	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	
	18	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	
3500	12	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B	B	
	15	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	
	18	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	
4000	12	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B	B	
	15	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	
	18	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	
4500	12	B/N	B/N	B/N	B/N	B	B	B	
	15	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B	
	18	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	B/N	

H = Wandhoogte

D = Plaatdikte

B = Berken N = Naalddhout

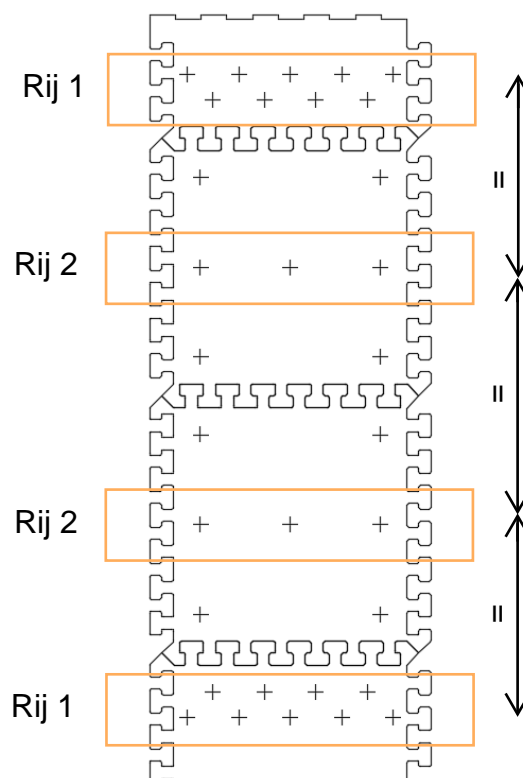
Maatregel is geschikt voor:

- Het uit het vlak versterken van een wand

Stap 2:

Bepaal bij de in stap 1 gekozen wandhoogte en horizontale belasting het aantal ankers per rij.

Controle ankers



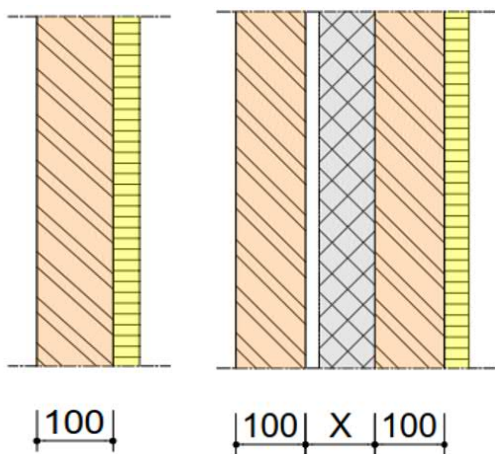
Tabel 13: Benodigd aantal ankers Fischer SXRL10 bij een maximale wandhoogte (in mm) in combinatie met seismische horizontale belasting

Seismische horizontale belasting op wand P;d;optredend (in kN/m ²)														
H (mm)	0,40		0,60		0,80		1,00		1,20		1,60		2,00	
	Ankers Rij 1	Ankers Rij 2	Ankers Rij 1	Ankers Rij 2	Ankers Rij 1	Ankers Rij 2	Ankers Rij 1	Ankers Rij 2	Ankers Rij 1	Ankers Rij 2	Ankers Rij 1	Ankers Rij 2	Ankers Rij 1	Ankers Rij 2
2500	2	1	3	1	4	2	5	2	6	2	7	3	9	3
3000	3	1	4	2	6	2	7	3	8	3	11	4	14	5
3500	4	2	6	2	8	3	10	4	11	4	15	5	19	7
4000	5	2	8	3	10	4	12	4	15	5	19	7	24	8
4500	7	3	10	4	13	5	16	6	19	7	25	9	--	--

H = Wandhoogte

 = Aantal benodigde ankers overschrijdt het maximaal aantal in metselwerk (per m¹)
Geadviseerd wordt trek- en/of afschuifproeven uit te voeren, welke de resultaten in grote mate kunnen beïnvloeden

Aangehouden F;v;u;d = 1,14 kN/anker volgens tabellen leverancier (Fischer)

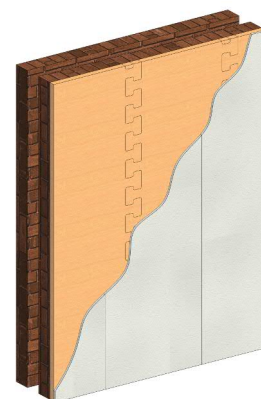


Maatregel is geschikt voor:

- Het uit het vlak versterken van een wand aan één zijde.

Situatie:

**Half steens metselwerk of
Spouwmuur (100/**/100)**



Tabel 14a: Minimale plaatdikte en materiaal bij een maximale wandhoogte (in mm) in combinatie met seismische horizontale belasting

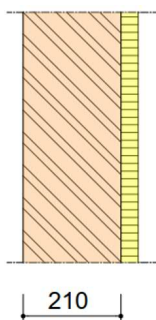
Seismische horizontale belasting op wand P;d;optredend (in kN/m²)

H	D	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,60	2,00	2,40	2,80	3,20
2500	24	B/N	B/--	B/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--
	27	B/N	B/N	B/--	B/--	B/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--
	30	B/N	B/N	B/N	B/N	B/--	B/--	B/--	--/--	--/--	--/--
	35	B	B	B	B	B	B	B	B	B	--
2600	24	B/--	B/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--
	27	B/N	B/N	B/--	B/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--
	30	B/N	B/N	B/N	B/--	B/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--
	35	B	B	B	B	B	B	B	B	B	--/--
2700	24	B/--	B/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--
	27	B/N	B/--	B/--	B/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--
	30	B/N	B/N	B/--	B/--	B/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--
	35	B	B	B	B	B	B	B	B	--/--	--/--
2800	24	B/--	B/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--
	27	B/N	B/--	B/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--
	30	B/N	B/N	B/--	B/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--
	35	B	B	B	B	B	B	B	--/--	--/--	--/--
2900	24	B/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--
	27	B/N	B/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--
	30	B/N	B/N	B/--	B/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--
	35	B	B	B	B	B	B	B	--/--	--/--	--/--
3000	24	B/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--
	27	B/--	B/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--
	30	B/N	B/--	B/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--
	35	B	B	B	B	B	--	--	--	--	--

H = Wandhoogte

D = Plaatdikte

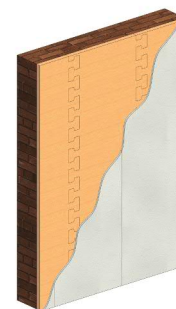
B = Berken N = Naaldhout



Maatregel is geschikt voor:

- Het uit het vlak versterken van een wand aan één zijde.

Situatie: Steens muur



Tabel 14b: Minimale plaatdikte en materiaal bij een maximale wandhoogte (in mm) in combinatie met seismische horizontale belasting

Seismische horizontale belasting op wand P;d;optredend (in kN/m ²)											
H	D	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,60	2,00	2,40	2,80	3,20
2500	24	B/N	B/--	B/--	B/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--
	27	B/N	B/N	B/N	B/--	B/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--
	30	B/N	B/N	B/N	B/N	B/--	B/--	B/--	--/--	--/--	--/--
	35	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
2600	24	B/N	B/--	B/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--
	27	B/N	B/N	B/--	B/--	B/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--
	30	B/N	B/N	B/N	B/N	B/--	B/--	--/--	--/--	--/--	--/--
	35	B	B	B	B	B	B	B	B	B	--
2700	24	B/--	B/--	B/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--
	27	B/N	B/N	B/--	B/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--
	30	B/N	B/N	B/N	B/--	B/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--
	35	B	B	B	B	B	B	B	B	--	--
2800	24	B/--	B/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--
	27	B/N	B/--	B/--	B/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--
	30	B/N	B/N	B/--	B/--	B/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--
	35	B	B	B	B	B	B	B	--	--	--
2900	24	B/--	B/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--
	27	B/N	B/--	B/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--
	30	B/N	B/N	B/--	B/--	B/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--
	35	B	B	B	B	B	B	B	--	--	--
3000	24	B/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--
	27	B/N	B/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--
	30	B/N	B/N	B/--	B/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--	--/--
	35	B	B	B	B	B	B	--	--	--	--

H = Wandhoogte

D = Plaatdikte

B = Berken

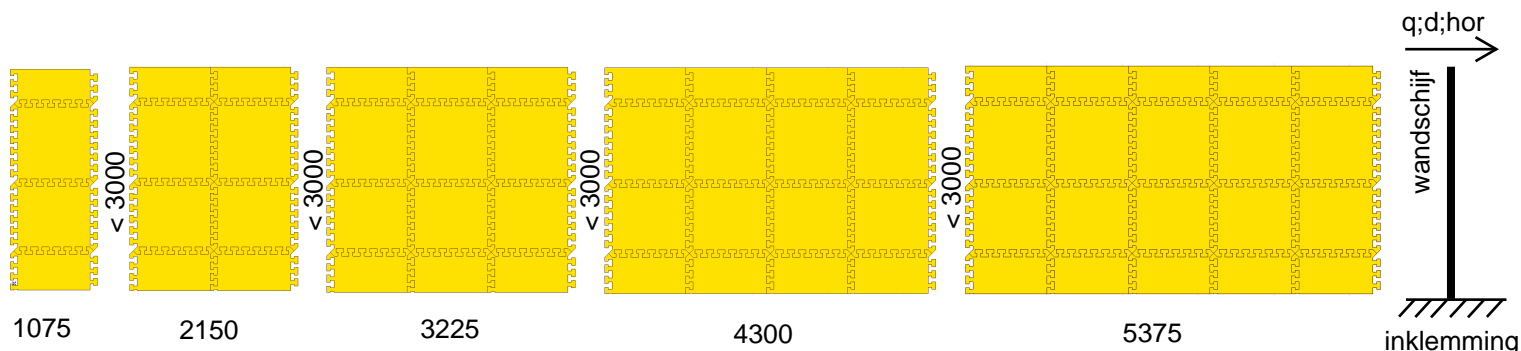
N = Naaldhout

Platen hoger dan 3,0m in overleg op aanvraag

Maatregel is geschikt voor:

- Het in het vlak versterken van een wand
- Dubbelzijdig aanbrengen, verdubbeld tevens de capaciteit

Schema:



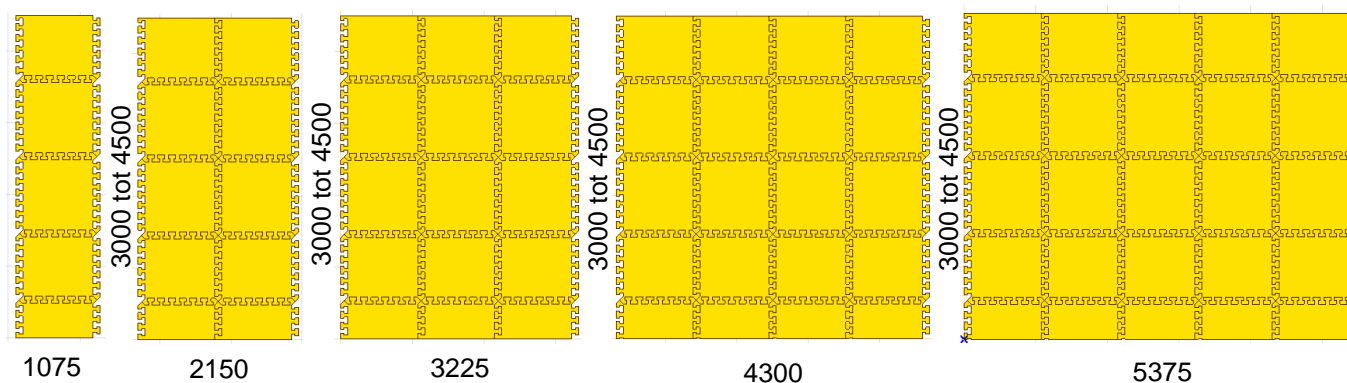
Tabel 15: Minimale plaatdikte en materiaal bij een maximale wandhoogte tot 3000mm in combinatie met seismische horizontale belasting

Schijf afmetingen		Seismische horizontale belasting op bovenzijde wand q;d;hor (in kN/m1)											
		6 kN/m1				10 kN/m1				14 kN/m1			
		Check multiplex		Max Knoopverplaatsing (mm) →		Check multiplex		Max Knoopverplaatsing (mm) →		Check multiplex		Max Knoopverplaatsing (mm) →	
Dikte (mm)	Breedte (mm)	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B
12	1075	--	--	8,4	8,0	--	--	13,9	13,3	--	--	19,5	18,6
15		--	B	7,5	6,7	--	--	12,5	11,1	--	--	17,4	15,5
18		--	B	6,7	5,7	--	--	11,2	9,5	--	--	15,6	13,3
12	2150	--	B	2,3	2,2	--	B	3,9	3,7	--	--	5,4	5,2
15		N	B	2,1	1,8	--	B	3,5	3,1	--	--	4,8	4,3
18		N	B	1,9	1,6	N	B	3,1	2,6	--	B	4,3	3,7
12	3225	N	B	1,4	1,3	--	B	2,3	2,2	--	B	3,2	3,0
15		N	B	1,2	1,1	N	B	2,0	1,8	--	B	2,9	2,5
18		N	B	1,1	0,9	N	B	1,8	1,6	N	B	2,6	2,1
12	4300	N	B	1,1	1,0	--	B	1,8	1,7	--	B	2,5	2,4
15		N	B	1,0	0,9	N	B	1,6	1,4	N	B	2,2	2,0
18		N	B	0,9	0,7	N	B	1,4	1,2	N	B	2,0	1,7
12	5375	N	B	1,0	0,9	--	B	1,6	1,5	--	B	2,2	2,1
15		N	B	0,8	0,8	N	B	1,4	1,3	N	B	2,0	1,8
18		N	B	0,8	0,6	N	B	1,3	1,1	N	B	1,8	1,5

N = Naaldhout B = Berken

Maatregel is geschikt voor:

- Het in het vlak versterken van een wand
- Dubbelzijdig aanbrengen, verdubbeld tevens de capaciteit

Schema:

Tabel 16: Minimale plaatdikte en materiaal bij een maximale wandhoogte tussen 3000mm en 4500mm in combinatie met seismische horizontale belasting

Schijf afmetingen		Seismische horizontale belasting op bovenzijde wand q;d;hor (in kN/m1)											
		6 kN/m1				10 kN/m1				14 kN/m1			
		Check multiplex		Max Knoopverplaatsing (mm) →		Check multiplex		Max Knoopverplaatsing (mm) →		Check multiplex		Max Knoopverplaatsing (mm) →	
Dikte (mm)	Breedte (mm)	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B
12	1075	--	--	26,8	25,7	--	--	44,7	42,7	--	--	62,6	60,0
15		--	--	24,0	21,4	--	--	40,0	35,6	--	--	56,0	50,0
18		--	--	21,5	18,3	--	--	35,8	30,5	--	--	50,1	42,8
12	2150	--	B	6,5	6,2	--	--	10,8	10,3	--	--	15,1	14,4
15		--	B	5,8	5,2	--	--	9,6	8,6	--	--	13,5	12,0
18		N	B	5,2	4,4	--	B	8,6	7,4	--	--	12,1	10,3
12	3225	--	B	3,3	3,2	--	B	5,5	5,3	--	--	7,7	7,4
15		N	B	3,0	2,6	--	B	4,9	4,4	--	--	6,9	6,2
18		N	B	2,7	2,3	N	B	4,4	3,8	--	B	6,2	5,3
12	4300	N	B	2,3	2,2	--	B	3,8	3,6	--	--	5,3	5,1
15		N	B	2,0	1,8	N	B	3,4	3,0	--	B	4,7	4,2
18		N	B	1,8	1,6	N	B	3,0	2,6	N	B	4,2	3,6
12	5375	N	B	1,8	1,7	--	B	3,0	2,9	--	B	4,2	4,0
15		N	B	1,6	1,4	N	B	2,7	2,4	--	B	3,8	3,3
18		N	B	1,4	1,2	N	B	2,4	2,1	N	B	3,4	2,9

N = Naaldhout B = Berken

**Schroefafstanden ZONDER voorgeboorde gaten
(schroeven < 6mm vlgs NEN-EN 1995-1-1)
p;k < 420 kg/m³**

- Tussenafstand 6.d (evenwijdig aan de vezel)

- Tussenafstand 5.d (haaks op de vezel)

- Eind belast 10.d

- Eind onbelast 10.d

- Rand belast 7.d

- Rand onbelast 5.d

Situatie bij balklagen:

We gaan er van uit, dat we 1 rij schroeven in de lengterichting van de houten ligger kunnen plaatsen.

Schroeven Ø4,0 mm:

Rand belast: $7 * 4,0 = 28\text{mm}$ (dus vloerligger moet een minimale dikte hebben van 56mm)

Tussenafstand: $6 * 4,0 = 24\text{mm}$

Dit houdt in, dat er 41 schroeven per meter geplaatst kunnen worden.

Schroeven Ø4,5 mm:

Rand belast: $7 * 4,5 = 31\text{mm}$ (dus vloerligger moet een minimale dikte hebben van 62mm)

Tussenafstand: $6 * 4,5 = 27\text{mm}$

Dit houdt in, dat er 37 schroeven per meter geplaatst kunnen worden.

Schroeven Ø5,0 mm:

Rand belast: $7 * 5,0 = 35\text{mm}$ (dus vloerligger moet een minimale dikte hebben van 70mm)

Tussenafstand: $6 * 5,0 = 30\text{mm}$

Dit houdt in, dat er 33 schroeven per meter geplaatst kunnen worden.

Multiplex verwerkingsvoorschrift

Over multiplex

Multiplex bestaat uit een aantal op elkaar verlijmden lagen afrolfijneer. Er is een afwisseling van dwars- en langsfijneer wat de platen een grotere dimensionale stabiliteit oplevert.

De nerf van de buitenste fineren of dekfineren loopt in dezelfde richting en is ook bepalend voor het uitzicht van de plaat.

We spreken van langsdraad (bijvoorbeeld 244x122 cm) en van dwarsdraad (bijvoorbeeld 122x244 cm).

Als het totaal aantal lagen slechts 3 is bij dunne platen spreken we van triplex, platen met een hoger aantal lagen zijn multiplex.

In het productieproces van multiplex worden de fineren eerst tot het juiste vochtgehalte gedroogd en dan worden ze onder druk en hoge temperatuur op elkaar verlijmd.

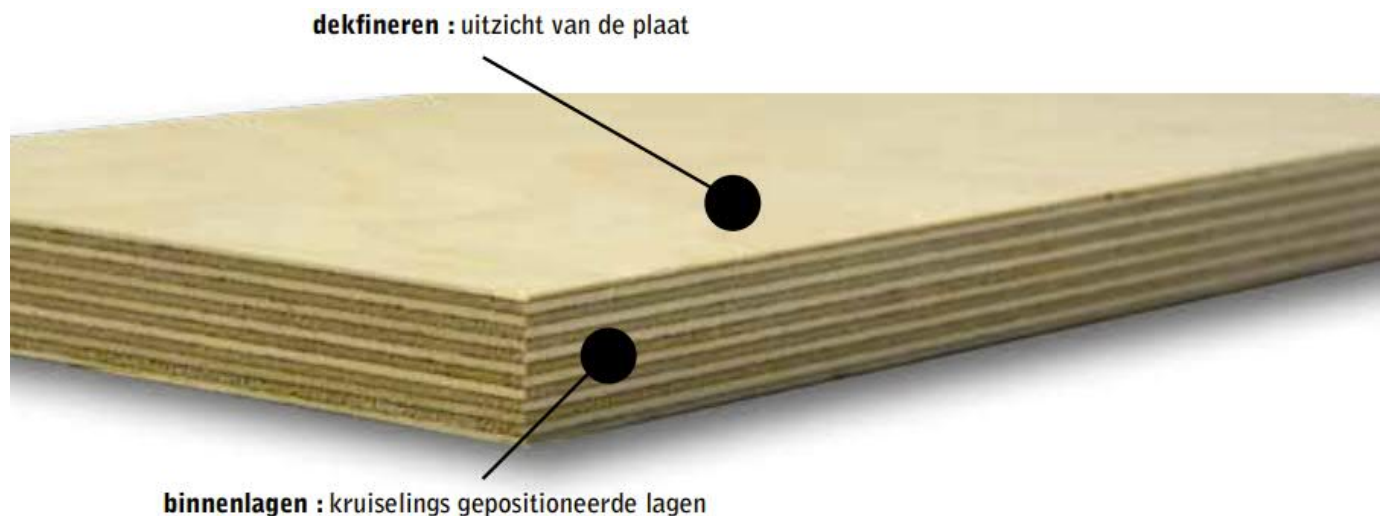
Als alle fineerlagen van dezelfde houtsoort zijn dan spreken we van een multiplex door en door of 100%.

Er bestaan ook platen waarbij 2 houtsoorten gebruikt worden.

Hierbij is het heel belangrijk om 2 houtsoorten te gebruiken die compatibel zijn en zich dus op dezelfde manier gedragen bij wijziging van omgevingsomstandigheden.

We spreken van een COMBI plaat als de 2 houtsoorten afgewisseld verlijmd worden.

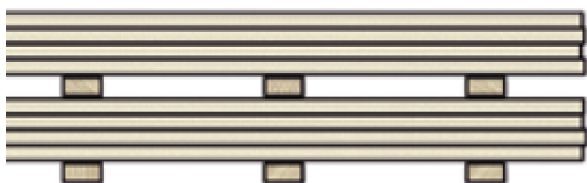
Een Twin heeft alle binnenlagen in éénzelfde houtsoort en de 2 buitenste lagen in een andere decoratievere houtsoort.



Transport en opslag

In het magazijn...

- Leg plaatmateriaal in een onverwarmde en geventileerde opslagruimte.
- Leg plaatmateriaal op pallets of op balkjes met een hart-op-hartafstand van 600mm, teneinde doorbuiging te voorkomen.
- Bij het stapelen van meerdere pakken op elkaar, de balkjes recht boven elkaar plaatsen. (zie figuur)
- Stapel losse platen nooit meer dan ca. 1m hoog.
- Het plaatmateriaal dient vlak en horizontaal te worden opgeslagen.
- Leg de zijkanten recht boven elkaar, zo wordt beschadiging van hoeken en randen voorkomen.



Op de bouwplaats...

- Leg plaatmateriaal altijd op een droge en vlakke ondergrond en in een droge ruimte, nooit in vocht of vuil.
- Gebruik altijd een pallet of balkjes.
- Indien nodig leg je het plaatmateriaal onder een zeil dat goed ventileert!
- Probeer de duur van deze wijze van opslag tot een minimum te beperken.



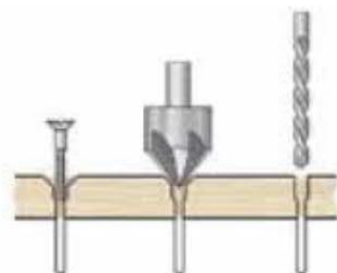
Verwerking

Zagen

- Handzaag: gebruik een scherp, fijngetand zaagblad met minimaal 7 tanden per 25mm.
- Cirkelzaag: gebruik een scherp, fijngetand hardmetalen zaagblad, laat de zaagtanden 10 à 15mm door het plaatoppervlak steken.
- Idealiter worden de platen gezaagd met de zichtzijde naar boven.
- Een goede ondersteuning van de plaat tijdens het zagen is essentieel.

Montage

- spijkers, schroeven en nieten zijn de meest voorkomende bevestigingsmiddelen;
 - gebruik in een vochtige of buitenomgeving altijd RVS-schroeven;
 - schroeven bieden een hoge trekvastheid;
 - schroefgaten in de plaat (indien nodig) voorboren met een diameter gelijk aan de steel van de schroef en daarna met een verzink- of soevereinboor de schroefkop verzinken.



Afwerking

- Werk schroefgaten altijd onmiddellijk af met een niet-krimpnd, overschilderbaar en voor de toepassing geschikt vulmiddel.
- Hetzelfde telt ook voor gaps/ gaatjes in de randen.



www.pb-system.nl

De inhoud van dit handboek is met uiterste zorgvuldigheid samengesteld. Echter Graval is noch verantwoordelijk noch aansprakelijk voor fouten of mogelijk misleidende informatie.

Voordat klanten gebruik gaan maken van producten of diensten die worden vervaardigd of geleverd door Graval, dienen zij zichzelf te overtuigen van de geschiktheid.

Graval Projects B.V.
Maatschappijweg 13
7848 AM Schoonoord
T +31 (0) 6 81 74 40 36
T +31 (0) 6 81 74 40 32

E info@pb-system.nl
www.pb-system.nl

GRAVAL-NL-V04-2023