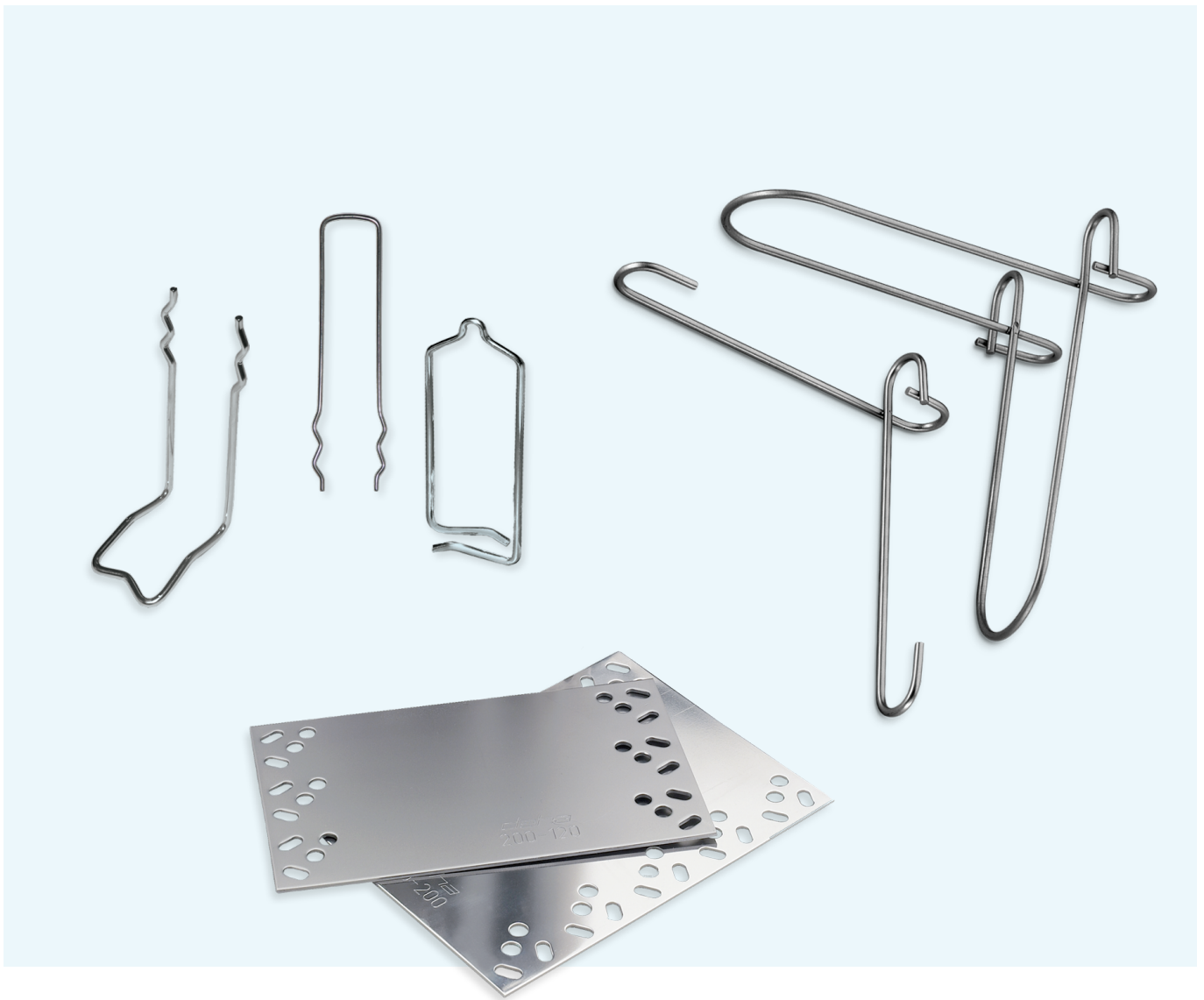


Gevel- en Spouwverankering
Sandwichelement verbindingen

Leviat[®]
A CRH COMPANY

Halfen SP sandwichverankering

Productinformatie



Imagine. Model. Make.



Wij bedenken, modelleren en maken technische oplossingen en innovatieve producten die architectonische visies helpen verwezenlijken en onze bouwpartners in staat stellen veiliger, sneller, sterker en duurzamer te bouwen.

Leviat is wereldleider op het gebied van verbindings-, hijs- en verankerings technologie.

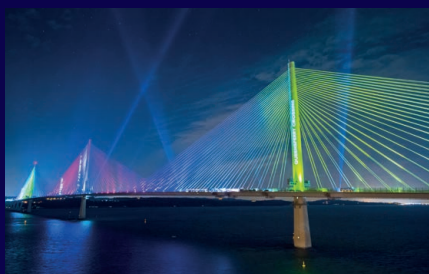
Van de bouw van nieuwe scholen, ziekenhuizen, woningen en infrastructuur tot de reparatie en het onderhoud van erfgoedstructuren, onze technische vaardigheden maken overal ter wereld een verschil.

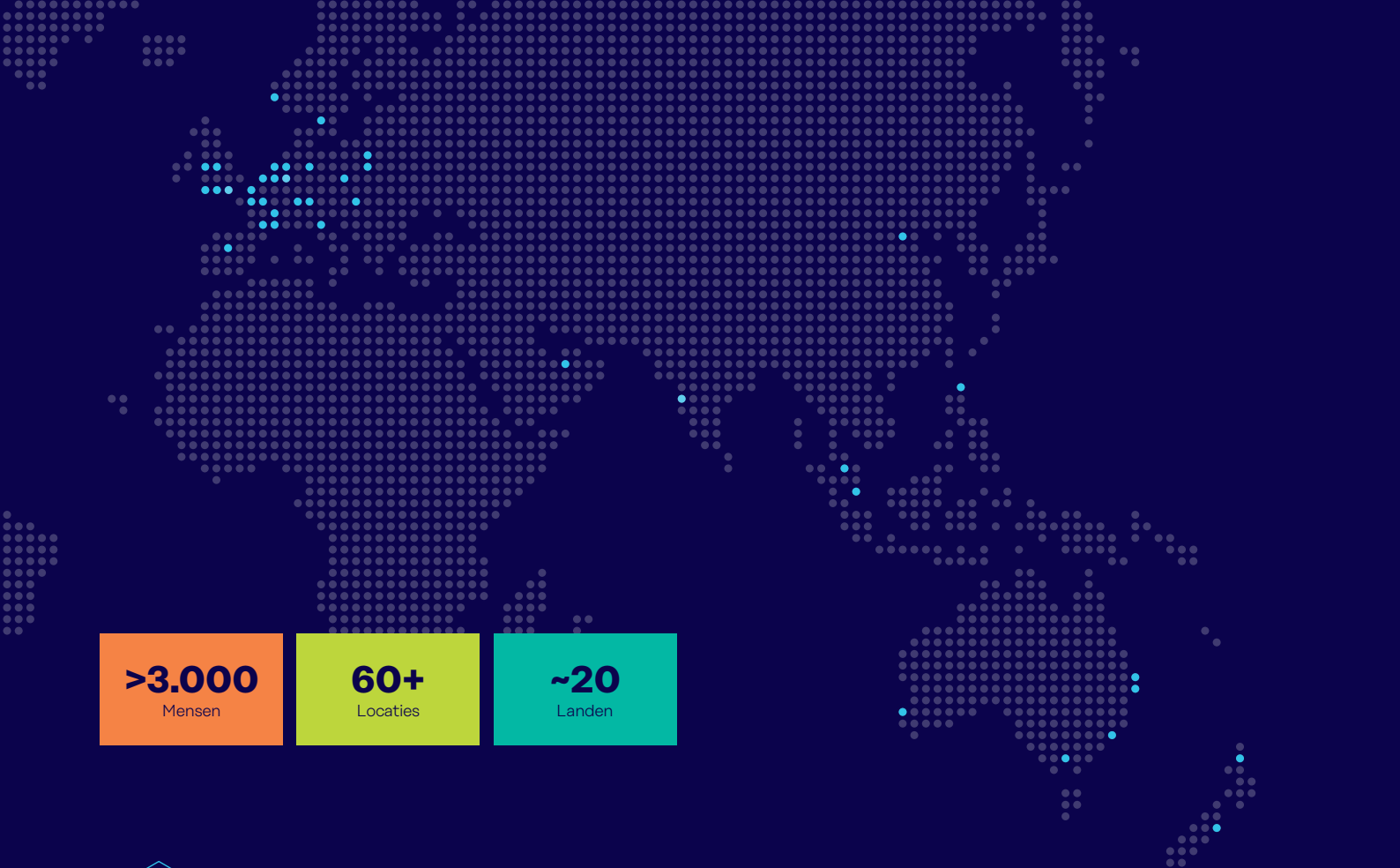
Wij bieden technische ondersteuning in elke fase van een project; van de eerste bouwplannen tot de montage en daarna.

Onze technische ondersteuning varieert van eenvoudige productkeuze tot de ontwikkeling van een volledig op maat gemaakte projectspecifieke engineeringsooplossing.

Elke belofte die we lokaal doen, wordt ondersteund door de inzet en toewijding van ons wereldwijde team. Wij hebben bijna 3.000 mensen in dienst op 60 locaties in Noord-Amerika, Europa en Azië-Pacific en bieden wereldwijd een flexibele en responsieve service.

Leviat, een CRH-bedrijf, maakt deel uit van 's werelds grootste bouwmaterialenhandel.

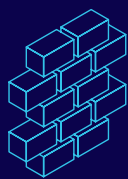




>3.000
Mensen

60+
Locaties

~20
Landen

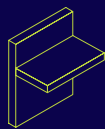


Gevel- & Spouwverankering

Systemen voor het veilig en thermisch efficiënt bevestigen van de buitenschil van het gebouw, inclusief baksteen en natuursteen, geïsoleerde sandwichelementen, vliesgevels en hangende betonegevels, alsook het herstellen en verstevigen van bestaande metselwerkinstallaties.

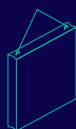
- Metselwerkondersteuningssystemen
- Borstweringsteunen
- Lateien
- Steenstripsystemen
- Muurankers & -steunen
- Metselwerkwapening
- Natuursteen gevelsystemen
- Spouwgoten
- Sandwichelement verbindingen
- Hangende betonegevels
- Metselwerkreparatie

Andere expertisegebieden:



Constructieve verbindingen

Systemen voor het maken van robuuste, efficiënte verbindingen en continuïteit van betonwapening, tussen wanden, vloeren, kolommen, balken en balkons, die zorgen voor constructieve integriteit en verbeterde thermische en akoestische prestaties.



Hijzen & Schoren

Systemen voor het veilig en efficiënt transporteren, hijsen en tijdelijk schoren van geprefabriceerde betonelementen voordat permanente constructieve verbindingen worden gemaakt.



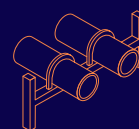
Verankering & Bevestiging

Systemen voor het bevestigen van secundaire voorzieningen aan beton, waaronder ankerrail, bouten en deuvels; ook trekstangsystemen voor daken en luifels.



Bekisting & Bouwaccessoires

Niet-constructieve accessoires die een aanvulling vormen op onze technische oplossingen en helpen uw bouwomgeving veilig en efficiënt te laten werken, waaronder mallen voor het storten van standaard en speciale betonelementen en bouwbenodigdheden zoals afstandhouders voor wapeningsstaven.



Industriële Technologie

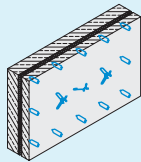
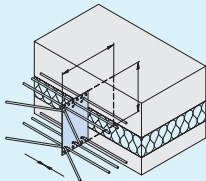
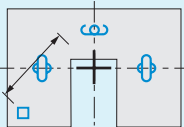
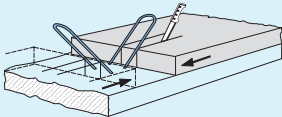
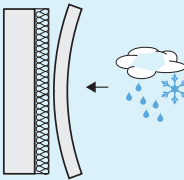
Montagerail, pijpbeugels en andere veelzijdige montagesystemen die zorgen voor een veilige bevestiging in een breed scala van industriële toepassingen.

Leviat productlijnen:

Ancon | Aschwanden | Connolly | Halfen | Helifix | Isedio | Meadow Burke | Modersohn | Moment | Plaka | Scaldex | Thermomass

Halfen SP sandwichverankering

Technische informatie

Inhoudsopgave		
Algemeen	5	
Overzicht van de draagsystemen	6	
Berekeningsgrondslag	7	
Overzicht beschikbare verbindingssankers	8	
Ankertypes	10	
Draaganker	10	
Torsieanker/Horizontaal anker	12	
Koppelanker	13	
Berekening verbindingssanker	14	
Draagsystemen	20	
Vast punt van de sandwichpanelen	21	
Gemengde systemen en speciale oplossingen	22	
Draagsysteem FA	24	
Draagsysteem SPA	25	
Productiemethode	27	
Montage en inbouw	28	
Inbouw in de onderste betonlaag	28	
Inbouw in de isolatielaag	30	
Inbouw in de bovenste betonlaag	32	
Basisprincipes	34	
Vervorming van de sandwichpanelen	35	
Bepalen van de uitvoering	37	
Vorm van het buitenspouwblad	37	
Vorm van het dragend binnenblad	37	
Vorm van hoeken	37	
Plaatlengte	38	
Overige producten voor sandwichpanelen	39	
Transportankers KKT/TPA	39	
Prefab aansluiting HVL	40	
Betojuster HBJ-W	40	

Halfen sandwichverankering

Algemeen

Halfen SP sandwichplaatankers

Leviat biedt voor de verbinding van het dragend binnenblad en het buitenblad van sandwichpanelen twee verschillende ankertypes aan:

- SP-SPA kruisbeugel.
- SP-FA plaatanker.

De voordelen van SP sandwichverankering

- Eenvoudige en snelle montage.
- Eenvoudige ontwerpen met onze gratis software.
- Veiligheid door officieel goedgekeurde systemen, met KOMO-certificaat.
- EnEV-getoetst door geringe koudebruggen.
- Hoge duurzaamheid door corrosiebestendig roestvaststaal.
- Combinatie van verschillende systemen voor hoge flexibiliteit bij bijv. smalle bouwdeelen, openingen.

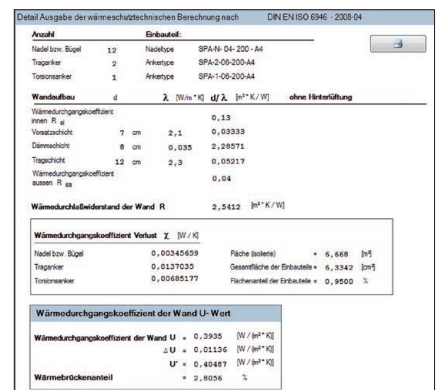
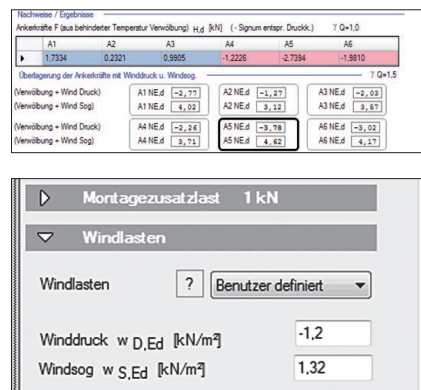
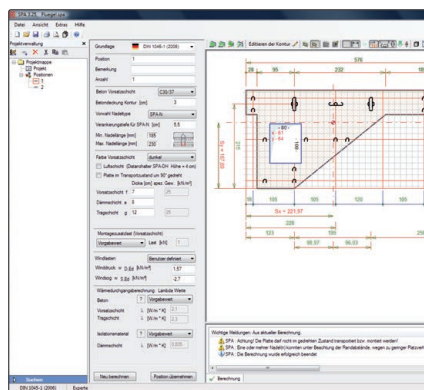
Voor de berekening en keuze van de juiste ankertypes bieden wij speciaal op maat gemaakte software aan

Belangrijkste voordelen van de software

- Interactieve, eenvoudige grafische gebruikersinterface.
- Tijdsbesparing, omdat bijna alle plaatuitvoeringen snel en eenvoudig kunnen worden ingevoerd.
- Statische berekening van elk afzonderlijk draag-, horizontaal- en koppelanker.
- Alleen constructief vereiste ankers en haarspelden worden bepaald.
- Economische ontwerpvoorstellen.
- Controleerbare programmatuur met alle relevante controleberekeningen.
- Gepositioneerde haarspelden en ankers kunnen worden verplaatst.
- Variabele windbelasting mogelijk.
- Rekening houdend met de werkelijke windbelasting (projectmatig / landspecifiek) in plaats van globale benaderingen.
- Lagere windbelasting verhoogt de restcapaciteit van het anker en leidt daarmee tot meer economische berekeningen.
- Berekening U-waarde rekening houdend met koudebruggen door de toegepaste sandwichankers.
- Ongunstige globale benaderingen volgens DIN 4108 worden door de exacte berekening van de koudebruggen vermeden.



Geoptimaliseerde ankerberekeningen met FE mogelijk!



Opmerking

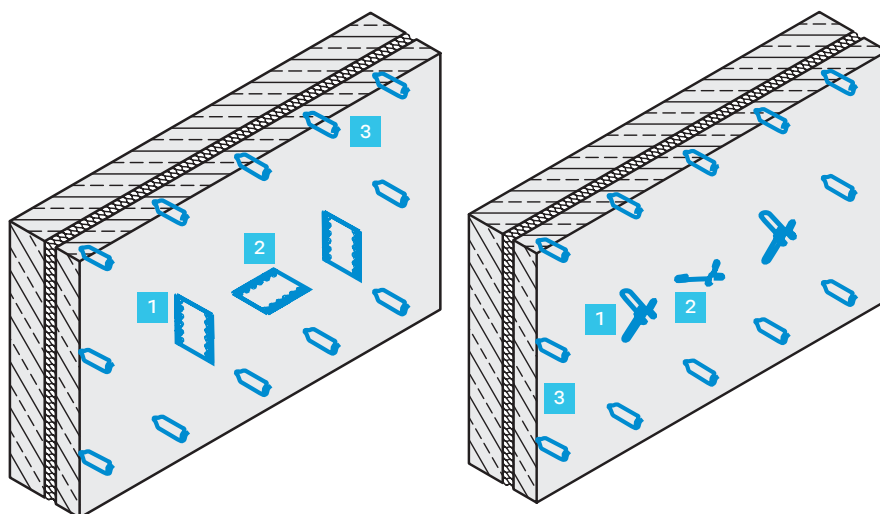
Alle gegevens van de berekeningssoftware, met name de statische waarden, hebben uitsluitend betrekking op onze SP-systemen. Basis voor de berekening zijn de officiële Zulassungen, Z-21.8-1926 en Z-21.8-1979, en het KOMO-certificaat K47579. Schijnbaar identieke producten van andere leveranciers kunnen wezenlijk anders zijn en de resultaten kunnen in bepaalde omstandigheden aan de onveilige kant liggen. Bij gebruik van producten van andere leveranciers, die zijn berekend met onze software, aanvaardt Leviat geen aansprakelijkheid.

Halfen SP sandwichverankering

Overzicht van de draagsystemen

Functie van het verbindingsanker

Sandwichpanelen met het draagsysteem FA en SPA hebben in principe 2 draagankers of draaganker groepen en 1 horizontaal anker (bij voor het transport geroteerde platen moeten 2 horizontaal ankers of horizontale anker groepen worden toegepast).

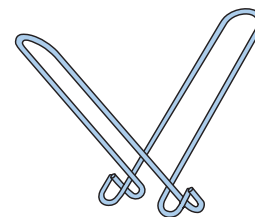
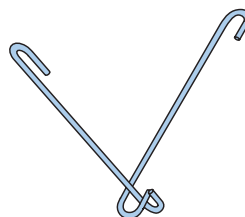
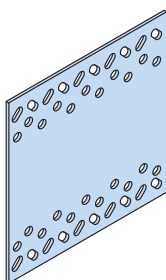


- 1 Draaganker
- 2 Torsieanker
- 3 Koppelanker

- 1 Draaganker
- 2 Horizontaal anker
- 3 Koppelanker

Draaganker

De draagankers zijn in eerste instantie bedoeld voor de opname van de verticale lasten uit het eigengewicht van het buitenspouwblad. Bovendien moet rekening worden gehouden met excentrische belastingen (bijv. door wind, kromming).

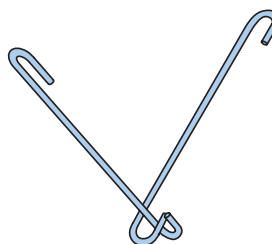
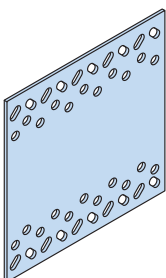


zie pagina 8

Torsieanker/Horizontaal anker

Horizontaal ankers dienen voor de opname van horizontaal werkende krachten (bijv. gekanteld aan de kraan hangende platen, stootkrachten tijdens transport of windkrachten).

Bij voor het transport gedraaide platen dienen de horizontaal ankers voor de bij deze belasting optredende krachten gedimensioneerd te worden.



zie pagina 10

Koppelanker

Koppelankers nemen de loodrecht op de plaat werkende krachten uit temperatuurvervorming en wind of bekistingskleef op.



haarspeld



verbindingsbeugel



steekbeugel

zie pagina 11

Halfen SP sandwichverankering

Berekeningsgrondslag

Uitgangspunten

De draagcapaciteiten $V_{R,d}$, $N_{R,d}$, $M_{R,d}$ zijn weerstandswaarden, die rekening houden met de veiligheidsfactoren van het materiaal.

De waarden $V_{R,d}$, $N_{R,d}$, $M_{R,d}$ moeten minimaal gelijk zijn aan de waarden

$V_{E,d}$ (verticale belastingen bijv. uit eigengewicht van het buitenspouwblad en eventueel aanwezige extra belastingen), $N_{E,d}$ (horizontale belastingen bijv. uit windbelasting en krommingskrachten) en $M_{E,d}$ (alleen voor het FA-systeem).

De horizontale belastingen worden maatgevend beïnvloed door de plaatvorm, de rasterverhouding en de positie van het anker.

Belastingaannames voor de HALFEN-software

1. Verticale belastingen

Als inwerkende verticale belastingen moet rekening worden gehouden met het eigengewicht van het buitenspouwblad en eventueel aanwezige extra belastingen.

2. Krommingskrachten

Bij het bepalen van de krommingskrachten door temperatuurvervorming worden de volgende invloedsfactoren aangehouden:

- Ankeropstelling op raster met een verhouding van $0,75 \leq I_x/I_y \leq 1,33$.

- Buitenspouwbladdikte $f = 70\text{--}120\text{ mm}$ (voor grotere buitenbladdiktes is een aparte berekening nodig).
- Temperatuurbelastingen volgen DIBt versie 5/1995: temperatuurgradiënt voor 3-lagen-plaat zonder luchtlaag met donker oppervlak $\Delta T = \pm 5^\circ\text{K}$ of licht oppervlak $\Delta T = \pm 3^\circ\text{K}$.



GeoAlternatieve bepaling van de krommingskrachten door temperatuurvervorming met FE mogelijk!

3. Windbelastingen volgens DIN EN 1991-1-4/ NA Duitsland voor SP-FA en SP-SPA

Standaard is een sandwichplaat met een raster van het anker van max. $I_x \times I_y = 1,20\text{ m} \times 1,20\text{ m}$.

Bij de in de tabel genoemde windbelastingen [kN/m^2] wordt uitgegaan van het volgende:

- Vereenvoudigde snelheidsdruk voor gebouwen tot 25 m hoogte.
- Geldig voor binnenland en windgebieden 1 en 2.
- Windinvloedsgebied $\leq 1\text{ m}^2$ (ongunstige aanname).
- $h/d \geq 5$ (ongunstige aanname).
- „Normale zone” bevat de zones D (voor druk) en B (voor trek).

Mogelijke combinaties				
Gebouwhoogte	Windgebied 1		Windgebied 2	
	Normale zone	Randzone	Normale zone	Randzone
$\leq 10\text{ m}$	$w_{D,k} = 0,50$ $w_{S,k} = -0,55$	$w_{D,k} = 0,50$ $w_{S,k} = -0,85$	$w_{D,k} = 0,65$ $w_{S,k} = -0,72$	$w_{D,k} = 0,65$ $w_{S,k} = -1,11$
$\leq 18\text{ m}$	$w_{D,k} = 0,65$ $w_{S,k} = -0,72$	$w_{D,k} = 0,65$ $w_{S,k} = -1,11$	$w_{D,k} = 0,80$ $w_{S,k} = -0,88$	$w_{D,k} = 0,80$ $w_{S,k} = -1,36$
$\leq 25\text{ m}$	$w_{D,k} = 0,75$ $w_{S,k} = -0,83$	$w_{D,k} = 0,75$ $w_{S,k} = -1,28$	$w_{D,k} = 0,90$ $w_{S,k} = -0,99$	$w_{D,k} = 0,90$ $w_{S,k} = -1,53$

- „Randzone” bevat de zones D (voor druk) en A (voor trek).
In onze berekeningssoftware zijn de windbelastingen voor een gebouwhoogte $\leq 18\text{ m}$ voorgeprogrammeerd in de normale zone van windgebied 2

($w_{D,k} = 0,80$ en $w_{S,k} = -0,88$).
Eventuele andere windbelastingen kunnen door de gebruiker worden ingevoerd.

4. Afstand van het verbindingsanker tot het vaste punt e

Bij het bepalen van de toelaatbare afstanden e wordt rekening gehouden met de volgende invloedsfactoren:

- Isolatielaagdikte b .
- Temperatuurbelastingen volgens DIBt versie 5/1995:
 - temp. dragend binnenblad (binnen, permanent) $\vartheta_i = +20^\circ\text{C}$
 - temp. buitenspouwblad in de zomer $\vartheta_a = +65^\circ\text{C}$
 - temp. buitenspouwblad in de winter $\vartheta_a = -20^\circ\text{C}$
 - temperatuurverschil versus inbouwtoestand $\Delta T = \pm 45^\circ\text{K}$

Halfen SP sandwichverankering

Overzicht beschikbare verbodingsankers

Beschikbare verbodingsankers



In de volgende tabellen staan de beschikbare hoogtes en lengtes van de verbodingsankers aangegeven.

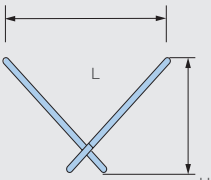
Plaatanker FA: beschikbare ankerlengtes L [mm]								
Ankertype	Bestelnr.: 0771.010-	H = 150 mm	Bestelnr.: 0771.010-	H = 175 mm	Bestelnr.: 0771.010-	H = 200 mm	Bestelnr.: 0771.010-	H = 225 mm
FA-1 	00001	40	00011	40	00021	40	00031	40
	00002	80	00012	80	00022	80	00032	80
	00003	120	00013	120	00023	120	00033	120
	00004	160	00014	160	00024	160	00034	160
	00005	200	00015	200	00025	200	00035	200
	00006	240	00016	240	00026	240	00036	240
	00007	280	00017	280	00027	280	00037	280
	00008	320	00018	320	00028	320	00038	320
	00009	360	00019	360	00029	360	00039	360
	00010	400	00020	400	00030	400	00040	400
FA-2 	Bestelnr.: 0771.020-	H = 175 mm	Bestelnr.: 0771.020-	H = 200 mm	Bestelnr.: 0771.020-	H = 225 mm	Bestelnr.: 0771.020-	H = 260 mm
	00001	40	00011	40	00021	40	00031	40
	00002	80	00012	80	00022	80	00032	80
	00003	120	00013	120	00023	120	00033	120
	00004	160	00014	160	00024	160	00034	160
	00005	200	00015	200	00025	200	00035	200
	00006	240	00016	240	00026	240	00036	240
	00007	280	00017	280	00027	280	00037	280
	00008	320	00018	320	00028	320	00038	320
	00009	360	00019	360	00029	360	00039	360
FA-3 	Bestelnr.: 0771.030-	H = 260 mm	Bestelnr.: 0771.030-	H = 280 mm	Bestelnr.: 0771.030-	H = 300 mm	Bestelnr.: 0771.030-	H = 350 mm
	00001	80	00010	80	00018	80	00026	80
	00002	120	00011	120	00019	120	00033	120
	00003	160	00012	160	00020	160	auf Anfrage	160
	00004	200	00013	200	00021	200	00027	200
	00005	240	00014	240	00022	240	00028	240
	00006	280	00016	280	00023	280	00029	280
	00007	320	00017	320	00024	320	00030	320
	00008	360	00039	360	00025	360	00031	360
	00009	400	00040	400	op aanvraag	400	00032	400

Constructieve wijzigingen voorbehouden

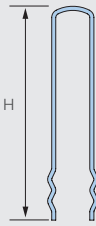
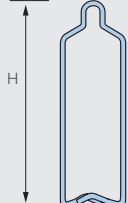
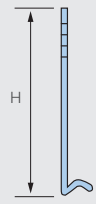
Opmerking: grotere ankerhoogtes op aanvraag

Halfen SP sandwichverankering

Overzicht beschikbare verbodingsankers

Kruisbeugels SPA: beschikbare ankerhoogtes H en ankerlengtes L [mm]												
Ankertype	Draad-ø [mm] 05			Draad-ø [mm] 07			Draad-ø [mm] 09			Draad-ø [mm] 10		
	Bestelnr.: SPA-1 0270. SPA-2 0271.	H	L	Bestelnr.: SPA-1 0270. SPA-2 0271.	H	L	Bestelnr.: SPA-1 0270. SPA-2 0271.	H	L	Bestelnr.: SPA-1 0270. SPA-2 0271.	H	L
SPA-1/SPA-2 	010-00001	160	265	010-00003	160	260						
	010-00002	180	305	010-00004	180	300						
	010-00110	200	345	010-00005	200	340						
				010-00006	220	380	010-00138 ①	220	375			
				010-00007	240	420	010-00139 ①	240	415			
				010-00008	260	460	010-00111	260	455			
							010-00112	280	495			
							010-00113	300	535			
							010-00114	320	575			
							010-00115	340	615	010-00015	340	610
							010-00116	360	655	010-00016	360	650
										010-00103	380	690
										010-00105	400	730
										010-00107	420	770
										010-00109	440	810

① geldt alleen voor SPA-1.

Haarspelden SPA-N, verbodingsbeugels SPA-B, steekbeugels SPA-A: beschikbare ankerhoogtes H [mm]								
Ankertype	Draad-ø [mm] 03		Draad-ø [mm] 04		Draad-ø [mm] 05		Draad-ø [mm] 06	
	Bestelnr.: 0274.010-	H	Bestelnr.: 0274.020-	H	Bestelnr.: 0274.030-	H	Bestelnr.: 0274.040-	H
SPA-N 	00001	120						
	00002	140						
	00003	160	00001	160				
	00004	180	00002	180				
	00005	200	00003	200				
			00004	220				
			00005	240	00001	240		
					00002	260		
					00003	280		
					00004	300		
					00005	320		
							00001	340
							00002	360
							00003	380
							00004	400
							00005	420
SPA-B 	Bestelnr.: 0273.010-	H	Bestelnr.: 0273.020-	H	Bestelnr.: 0273.030-	H		
	00001	160	00001	160				
	00002	180	00002	180				
			00003	200				
			00004	220				
			00005	240	00001	240		
					00002	260		
					00003	280		
					00004	300		
					00005	320		
SPA-A 	Bestelnr.: 0272.010-	H	Bestelnr.: 0272.030-	H	Bestelnr.: 0272.050-	H		
	00001	120						
	00002	140						
	00003	160	00001	160				
	00004	180						
			00002	200	00001	200		
			00003	250	00002	250		
					00003	280		
					00004	320		

Constructieve wijzigingen voorbehouden

Halfen SP sandwichverankering

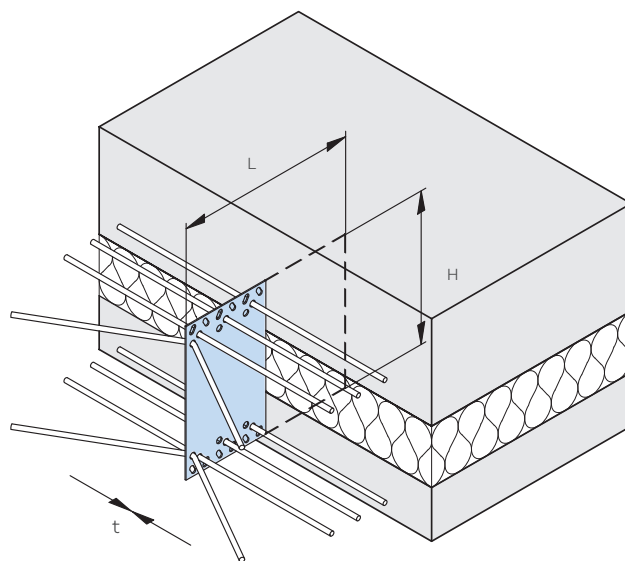
Ankertypes

Plaatanker FA

Artikelomschrijving: SP-FA-1 - hoogte [mm] - lengte [mm]
SP-FA-2 - hoogte [mm] - lengte [mm]
SP-FA-3 - hoogte [mm] - lengte [mm]

Het plaatanker is beschikbaar in de volgende plaatdiktes t:
1,5 mm / 2,0 mm / 3,0 mm

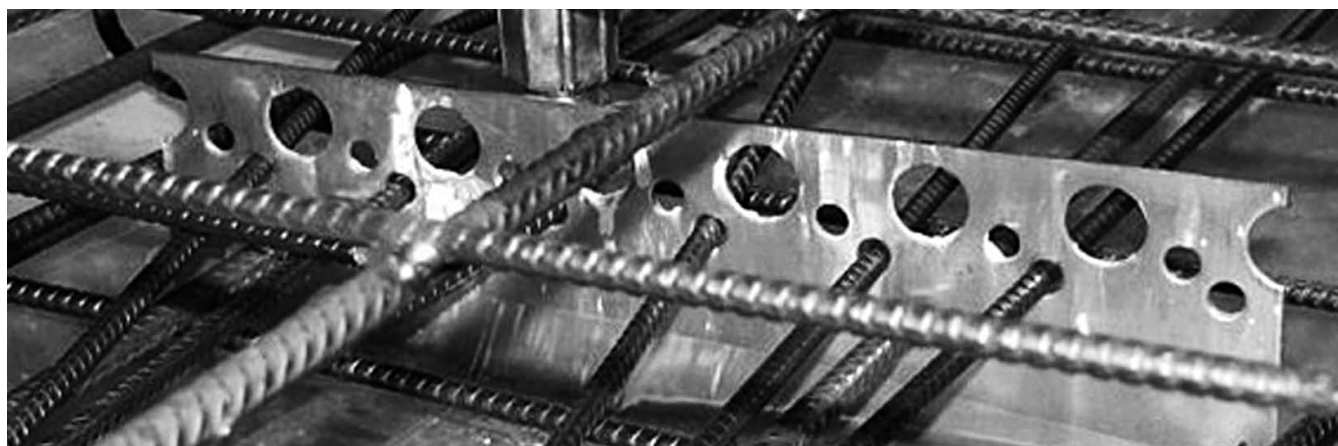
Twee tegenoverliggende zijden zijn voorzien van ronde en ovale gaten. De ronde gaten dienen voor de opname van wapeningsstaven en de ovale gaten voor de verankering met de beton. Het plaatanker wordt bij het FA-systeem gebruikt als draaganker. De markering bestaat uit een opdruk van de ankerhoogte, -lengte en plaatdikte.



Bestelvoorbeeld

Artikelgroep
Ankertype
Plaatdikte t
Ankerhoogte H [mm]
Ankerlengte L [mm]

SP - FA - 2 - 225 - 240



Halfen SP sandwichverankering

Ankertypes

Kruisbeugel SPA

Artikelomschrijving:

SP-SPA-1 - Ø [mm] - hoogte [mm]

SP-SPA-2 - Ø [mm] - hoogte [mm]

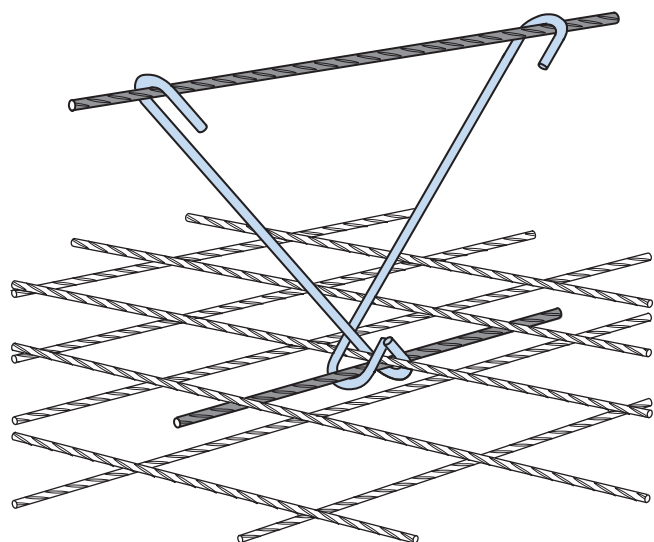
De kruisbeugels SP-SPA-1 en SP-SPA-2 zijn V-vormige ankers uit draadstaal met de volgende diameter:

5,0 mm / 6,5 mm / 8,5 mm / 10,0 mm.

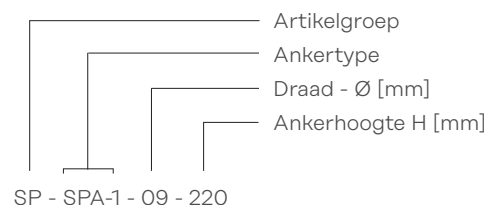
De omgebogen uiteinden dienen voor de verankering in de beton en de bevestiging van de wapeningsstaven. De kruisbeugels worden bij het SPA-systeem gebruikt als draaganker. De markering van het anker bestaat uit een sticker in kleur met informatie over het type, de diameter en de hoogte.

Kleurmarkering				
Kleur	Ankertype		Draad-Ø	Materiaal
rood	SPA-1	SPA-2	05	A4
blauw	SPA-1	SPA-2	07	A4
oranje	SPA-1	SPA-2	09	A4
geel	SPA-1	SPA-2	10	A4

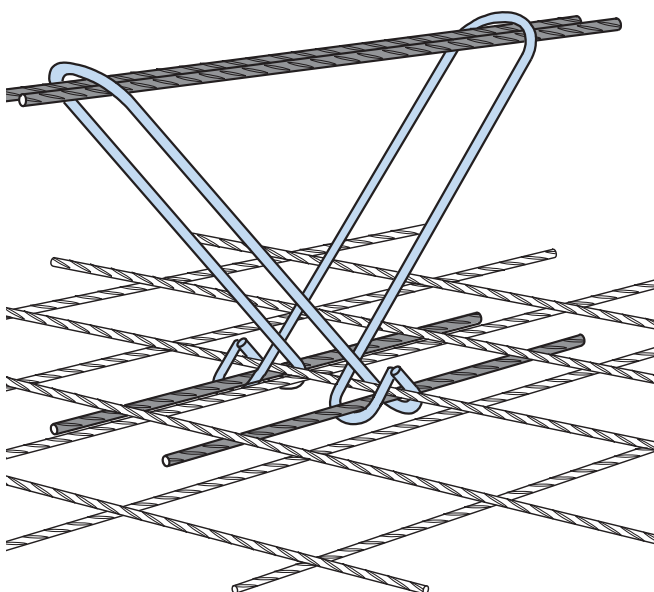
SPA-1



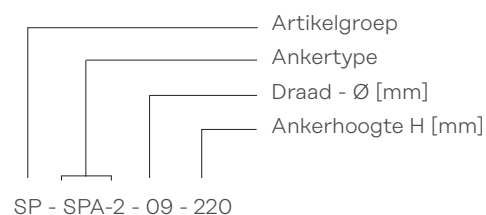
Bestelvoorbeeld



SPA-2



Bestelvoorbeeld



Halfen SP sandwichverankering

Ankertypes

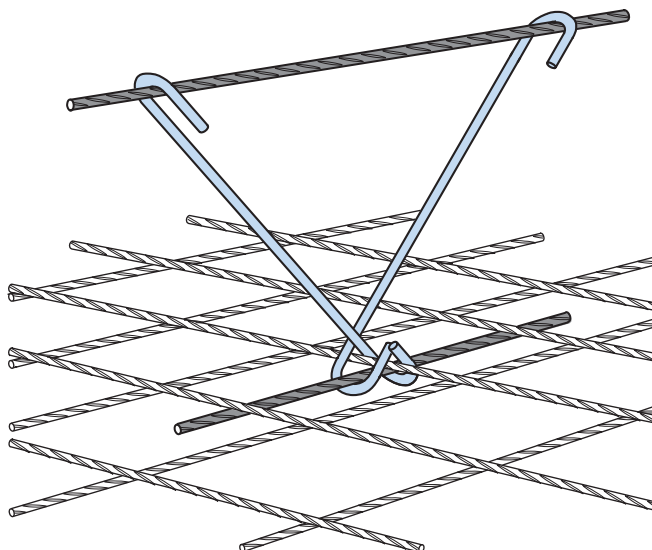
Torsieanker / Horizontaal anker



De volgende ankertypes kunnen bij sandwichpanelen als torsie- of horizontaal anker worden gebruikt.

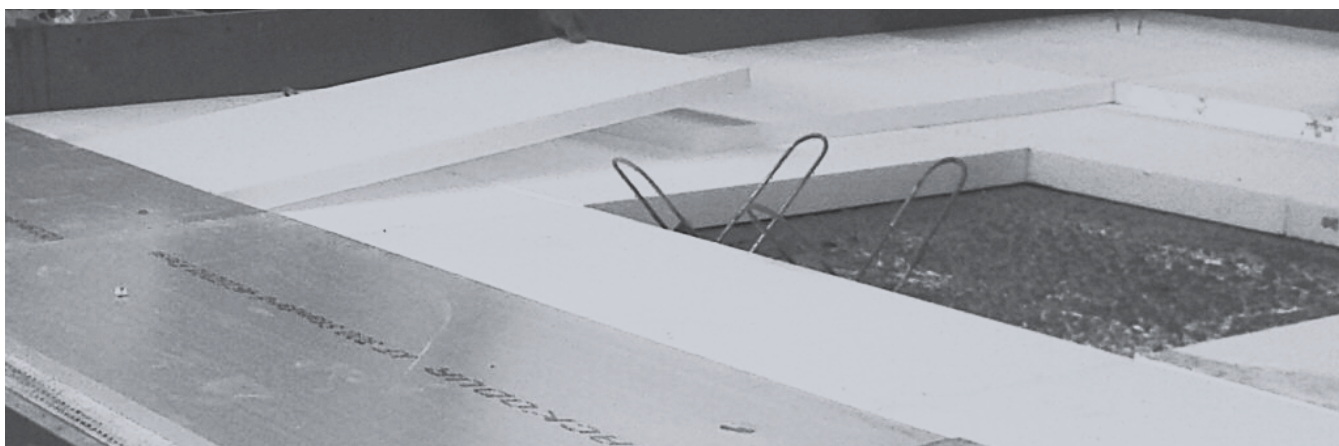
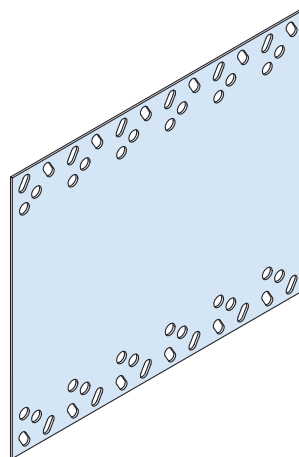
Kruisbeugel SPA

Kruisbeugel SP-SPA-1 wordt bij het SPA-systeem gebruikt als horizontaal anker (indien nodig kan ook het SP-SPA-2 als horizontaal anker worden gebruikt).



Plaatanker FA

Het plaatanker wordt bij het FA-systeem als horizontaal anker gebruikt.



Halfen SP sandwichverankering

Ankertypes

Koppelanker

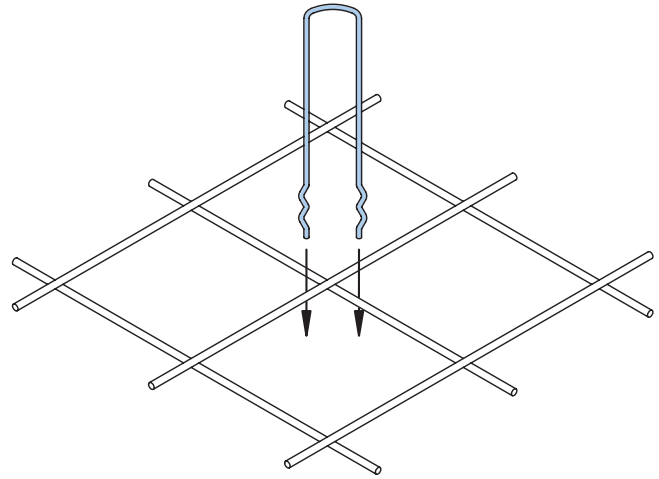
Haarspeld (SPA-N)

Artikelomschrijving: SP-SPA-N - $\emptyset$ [mm] - hoogte [mm]

Haarspelden bestaan uit U-vormige gebogen draadstaal met diameters: 3,0 mm / 4,0 mm / 5,0 mm / 6,5 mm. De verankering in beton vindt plaats door de golvende uiteinden of door de gesloten buigvorm

Bestelvoorbeeld

Artikelgroep
Ankertype
Draad - $\emptyset$ [mm]
Haarspeldhoogte H [mm]
SP - SPA-N - 04 - 220



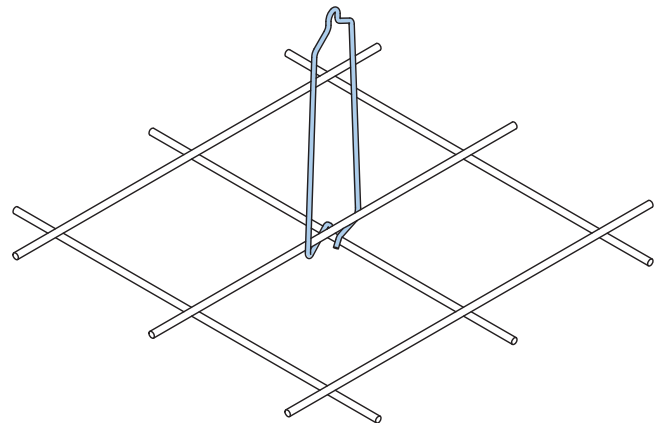
Verbindingsbeugel (SPA-B)

Artikelomschrijving: SP-SPA-B - $\emptyset$ [mm] - hoogte [mm]

Verbindingsbeugels bestaan uit gebogen draadstaal met diameters: 3,0 mm / 4,0 mm / 5,0 mm. De verankering in beton vindt plaats door het omsluiten van het wapeningsnet of door de gesloten buigvorm.

Bestelvoorbeeld

Artikelgroep
Ankertype
Draad - $\emptyset$ [mm]
Haarspeldhoogte H [mm]
SP - SPA-B - 04 - 220



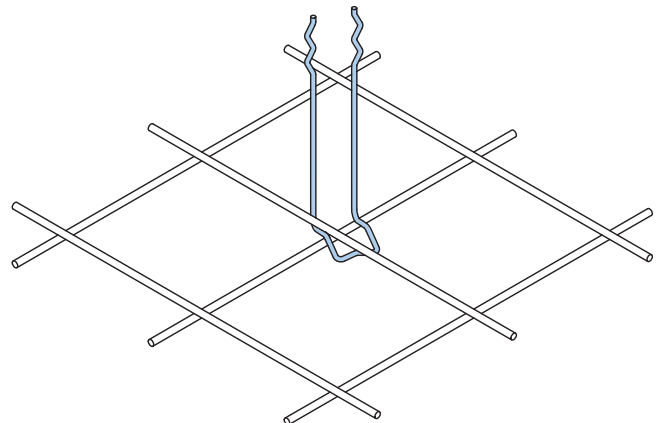
Steekbeugel (SPA-A)

Artikelomschrijving: SP-SPA-A - $\emptyset$ [mm] - hoogte [mm]

Steekbeugels zijn haarspelden waarbij het gesloten uiteinde 90° gebogen is. Draaddiameter: 3,0 mm / 4,0 mm / 5,0 mm. De verankering in beton vindt plaats via de golvende uiteinden of door het omsluiten van het wapeningsnet.

Bestelvoorbeeld

Artikelgroep
Ankertype
Draad - $\emptyset$ [mm]
Haarspeldhoogte H [mm]
SP - SPA-A - 04 - 220



Halfen SP sandwichverankering

Berekening van het verbindingsanker

Plaatanker FA

Voor het bepalen van de reactiekrachten moet rekening worden gehouden met het eigengewicht van het buitenspouwblad, eventuele gronddruk, wind en krommingskrachten door temperatuur (alleen ΔT).

Invoerwaarden voor het bepalen van de toelaatbare belasting zijn ankertype, isolatielaagdikte b en buitenbladdikte f .

Bij de FA moeten de volgende bezwijkmechanismen worden gecontroleerd:

- Uittrekken.
- Betonkegelbreuk.
- Betonbezijken onder het anker.
- Staalbreuk.



Berekeningen en belastingcapaciteit zijn te vinden in het KOMO-certificaat.



Voor de berekening van het anker adviseren wij onze sandwichplaatanker-software te gebruiken, te downloaden op www.halfen.nl

Materiaal plaatanker: A4, L4

(Materiaalspecificatie → pagina 32)

Betonkwaliteit:

Buitenspouwblad $\geq C 30/37$

Dragend binnenblad $\geq C 30/37$

Wapening:

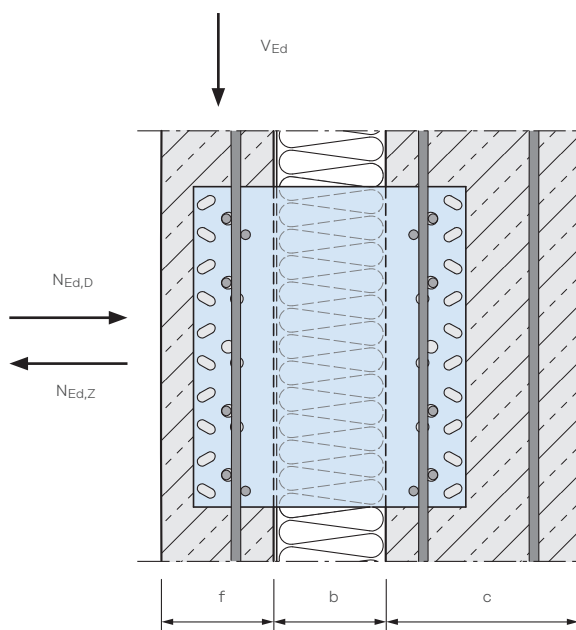
Wapeningsnetten B500A, B500B

Betonstaal B500A, B500B

Minimale wapening van het buitenblad:

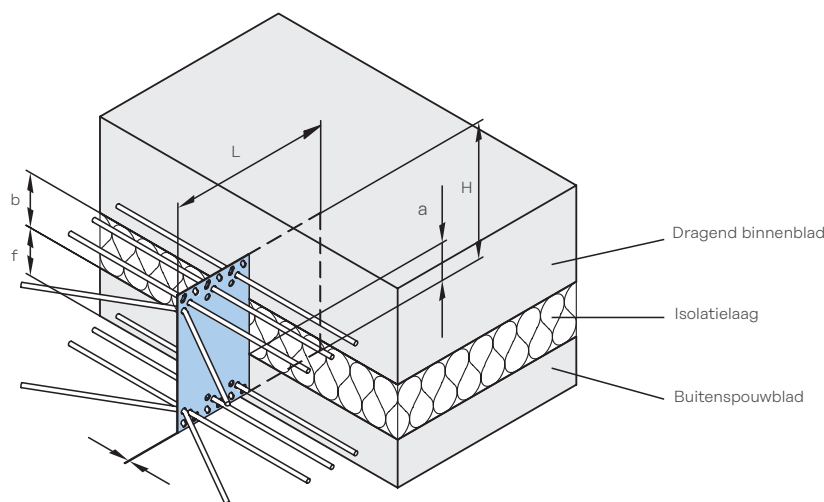
Kruislings $\geq 1,88 \text{ cm}^2/\text{m}$ per laag

Dubbel wapeningsnet voor $f, c \geq 10 \text{ cm}$



Halfen SP sandwichverankering

Berekening van het verbindingsanker



Minimale insteekdiepte van het plaatanker FA

De minimale insteekdiepte (a) van het plaatanker in het dragend binnenblad en buitenblad bedraagt 55 mm.

Minimale insteekdiepte a [mm]		
f [mm]	b = 30–250 mm	
	a [mm]	c nom [mm]
60 ①	50	10
70 - 120	55	15

① Volgens EN 1992-1-1/NA:2013-04 geldt voor plaatdikte: $f_{min} \geq 70$ mm.

Keuze van de ankerhoogte voor FA

De hoogte (H) van het plaatanker is afhankelijk van de dikte van de isolatielaag (b) en de insteekdiepte (a).

$$H \geq 2 \times a + b$$

Ankerhoogte H [mm]															
f [mm]	b [mm]														
	30	40	50	60	70	80	90	100	120	140	160	180	200	230	250
60 ①	150	150	175	175	175	200	200	225	225	260	280	300*	325*	350*	375*
70 - 120	150	175	175	175	200	200	200	225	260	260	280	300*	325*	350*	375*

① Volgens EN 1992-1-1/NA:2013-04 geldt voor plaatdikte: $f_{min} \geq 70$ mm.

*op aanvraag

Bijlegwapening voor FA

De verankeringsstaven toepassen in het buitenblad en dragend binnenblad. Het aantal wapeningsstaven is afhankelijk van de lengte van het plaatanker.



Voor een overzicht van de beschikbare ankers zie pagina 8.

Verankering in beton			
Plaatanker	Lengte L [mm]	Symbol	Verankeringsstaven B500A, B500B
	80		2 x 4 ø 6 mm l = 400 mm
	120		2 x 5 ø 6 mm l = 400 mm
	160, 200, 240, 280		2 x 6 ø 6 mm l = 400 mm
	320, 360, 400		2 x 7 ø 6 mm l = 400 mm

Halfen SP sandwichverankering

Berekening kruisbeugel SP-SPA

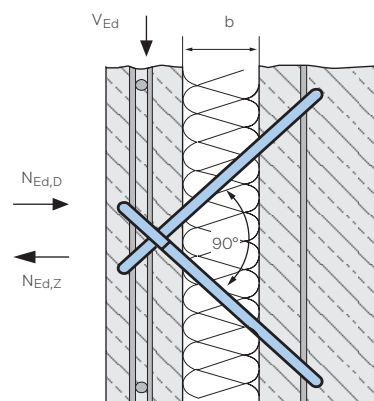
Kruisbeugel SPA

Voor het bepalen van de reactiekrachten moet rekening worden gehouden met het eigengewicht van het buitenspouwblad, eventuele gronddruk, wind en krommingskrachten door temperatuur (alleen ΔT).

De waarde voor het bepalen van de toelaatbare belasting zijn ankertype, isolatielaagdikte b en de inwerkende horizontale belastingen.

De toelaatbare afstanden van het rustpunt $e_{\max}$ zijn afhankelijk van de isolatielaagdikte b .

Als voorbeeld wordt hieronder voor de SPA-1-09 of SPA-2-09 de toelaatbare belasting van het staal en de grenswaarde van de toelaatbare belasting van de beton getoond. Voor het bepalen van de verticale toelaatbare belasting is een isolatielaagdikte $b = 12$ cm en een inwerkende horizontale belasting $N_{Ed} = 3,0$ kN weergegeven.



Voorbeeld: toelaatbare belasting voor SP-SPA met $\phi 8,5$ mm

Toelaatbare belasting $F_{VR,d}$ [kN]			
b [cm]	$e_{\max}$ [cm]	SP-SPA-1-09 $V_{Rd,s} = N_{Rd,s,D}$	SP-SPA-2-09 $V_{Rd,s} = N_{Rd,s,D}$
6	102	26,59	53,18
7	132	25,29	50,57
8	166	24,02	48,03
9	204	22,78	45,56
10	246	21,58	43,16
11	292	20,42	40,84
(a) 12	342	19,30	38,61
13	395	18,23	36,46
14	453	17,21	34,41
15	515	16,23	32,47
16	580	15,31	30,62

Voorbeeld

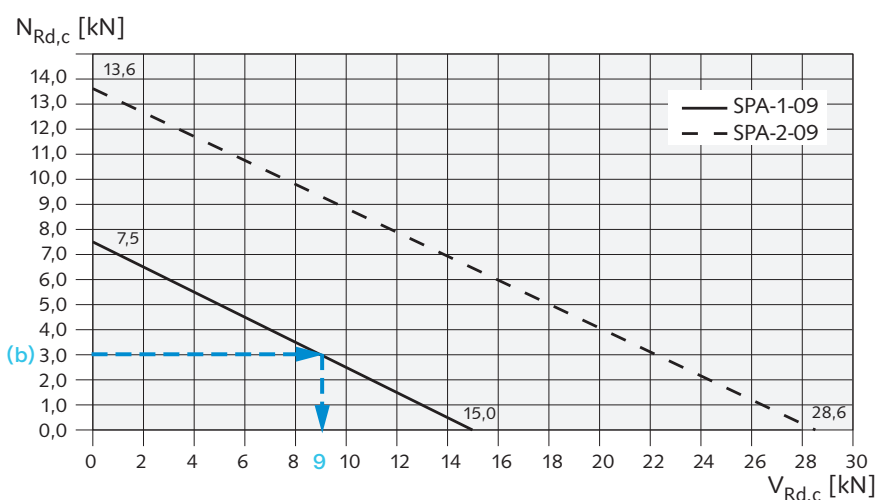
Isolatielaagdikte = 12 cm

Horizontale belasting $N_{Ed} = 3,0$ kN

Draaganker SPA-1-09

- 1 Verticale toelaatbare belasting van het staal
→ $V_{Rd,s} = 19,30 - 3,0 = 16,30$ kN (a)
 - 2 Verticale toelaatbare belasting van de beton
→ $V_{Rd,c} = 9,0$ kN (b)
- De toelaatbare belasting van de beton is maatgevend!
 $V_{Rd} = 9,0$ kN

Toelaatbare belasting van de beton voor SPA-09



Voor de berekening van het anker adviseren wij onze sandwichplaatanker software te gebruiken, te downloaden op www.halfen.nl

Opmerking:

De in de software verkregen gegevens komen overeen met de berekeningen van de Zulassung en verschillen formeel met het hier getoonde voorbeeld. Het resultaat is gelijk.

Deze en alle andere tabellen en grafieken zijn te vinden in de Zulassung voor SPA – bijlagen 6 tot 10 en in de tabellen van het KOMO-certificaat

Halfen SP sandwichverankering

Berekening van kruisbeugel SP-SPA

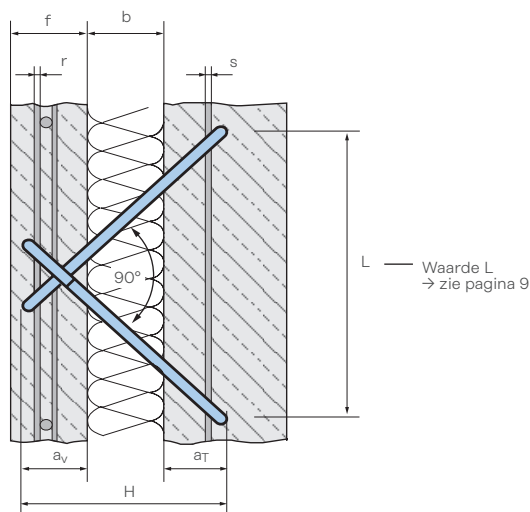
Kruisbeugel SPA

Materiaal kruisbeugel: A4 / L4
(Materiaalspecificatie → pagina 34)

Betonkwaliteit:
Buitenspouwblad $\geq$ C 30/37
Dragend binnenblad $\geq$ C 30/37

Wapening:
Wapeningsnetten B500A, B500B
Betonstaal B500A, B500B

Minimale wapening van het
buitenspouwblad:
Kruislings 1,3 cm² / m



Minimale insteekdiepte van de kruisbeugel SPA

De minimale insteekdieptes a_v of a_T in het buitenspouwblad of dragend binnenblad zijn afhankelijk van de draaddiameters van het draaganker.

Minimale insteekdiepte a en keuze van de ankerhoogte H:				
Type	Omschrijving			
	SP-SPA-1-05 SP-SPA-2-05	SP-SPA-1-07 SP-SPA-2-07	SP-SPA-1-09 SP-SPA-2-09	SP-SPA-1-10 SP-SPA-2-10
ϕ	5,0	6,5	8,5	10,0
b	30 – 70	40 – 150	60 – 250	200 – 300
a_v	≥ 49	≥ 50	≥ 53	≥ 54
a_T	≥ 55	≥ 55	≥ 55	≥ 55
H	$a_v + b + a_T$	$a_v + b + a_T$	$a_v + b + a_T$	$a_v + b + a_T$
f ^①	≥ 60	≥ 60	≥ 60	≥ 60

Alle maten in [mm].

① volgens EN 1992-1-1/NA:2013-04 geldt voor plaatdikte: $f_{\min} \geq 70$ mm.

Bijlegwapening voor SPA

De verankeringsstaven toepassen in het buitenblad en dragend binnenblad. De lengte en de diameter van de wapeningsstaven is afhankelijk van de ankerhoogte.

Bijlegwapening				
Type	SPA-1-05	SPA-1-07	SPA-1-09	SPA-1-10
r	1 ϕ 8 l = 450	1 ϕ 8 l = 450	1 ϕ 8 l = 700	1 ϕ 8 l = 700
s	1 ϕ 8 l = 700	1 ϕ 8 l = 700	1 ϕ 10 l = 700 ②	1 ϕ 10 l = 700 ②
Type	SPA-2-05	SPA-2-07	SPA-2-09	SPA-2-10
r	2 ϕ 8 l = 450	2 ϕ 8 l = 450	2 ϕ 8 l = 700	2 ϕ 8 l = 700
s	2 ϕ 8 l = 700	2 ϕ 8 l = 700	2 ϕ 10 l = 700 ②	2 ϕ 10 l = 700 ②

Alle maten in [mm].

① bij $L > 500$ mm l = 900 mm kiezen, bij $L > 800$ mm l = 1100 mm kiezen (waarde L → zie pag. 9)



Voor een overzicht van de beschikbare ankers zie pagina 9.

Halfen SP sandwichverankering

Berekening van het koppelanker

Koppelanker (haarspelden en beugels)

De waarde voor het bepalen van de toelaatbare horizontale belasting NRd en de maximaal toegestane afstanden e_{max} (→ tabel pagina 21) is de isolatielaagdikte b .

Materiaal koppelanker: A4/L4

(Materiaalspecificatie → pagina 34)

Wapening:

Wapeningsnetten B500A, B500B, Betonstaal B500A, B500B

Betonkwaliteit:

Buitenspouwblad/dragend binnenblad ≥ C 30/37

Minimale wapening van het buitenblad:

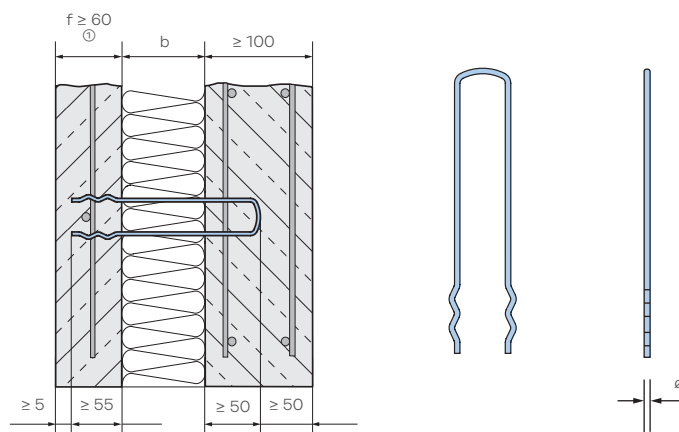
Kruislings 1,3 cm²/m

Haarspelden SPA-N

- Ø 3,0 omschrijving SP-SPA-N-03
- Ø 4,0 omschrijving SP-SPA-N-04
- Ø 5,0 omschrijving SP-SPA-N-05
- Ø 6,5 omschrijving SP-SPA-N-06

Alle maten in [mm].

① Volgens EN 1992-1-1/NA:2013-04 geldt voor plaatdikte: $f_{min} ≥ 70$ mm.



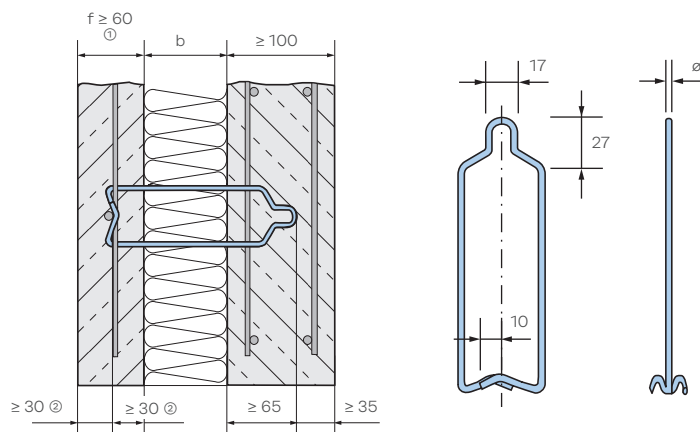
Verbindingsbeugels SPA-B

- Ø 3,0 omschrijving SP-SPA-B-03
- Ø 4,0 omschrijving SP-SPA-B-04
- Ø 5,0 omschrijving SP-SPA-B-05

Alle maten in [mm].

① Volgens EN 1992-1-1/NA:2013-04 geldt voor plaatdikte: $f_{min} ≥ 70$ mm.

② ≥ 35 bij $f ≥ 70$ mm



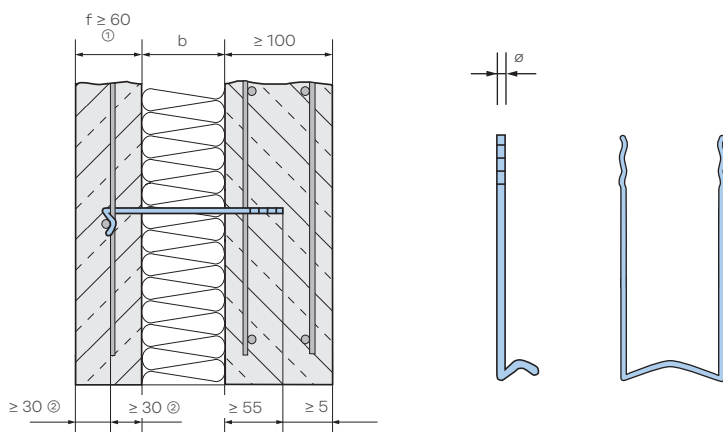
Steekbeugels SPA-A

- Ø 3,0 omschrijving SP-SPA-A-03
- Ø 4,0 omschrijving SP-SPA-A-04
- Ø 5,0 omschrijving SP-SPA-A-05

Alle maten in [mm].

① Volgens EN 1992-1-1/NA:2013-04 geldt voor plaatdikte: $f_{min} ≥ 70$ mm.

② ≥ 35 bij $f ≥ 70$ mm

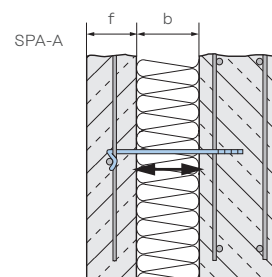
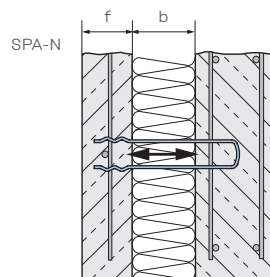
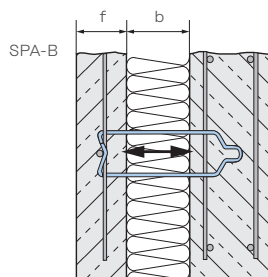
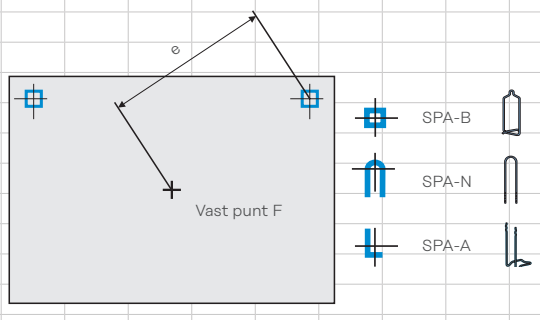


Halfen SP sandwichverankering

Berekening van het koppelanker bij $f \geq 70$ mm

e _{max} [cm] SPA-N, SPA-B, SPA-A																				
NRd [kN]	SPA-N-03 SPA-A-03 SPA-B-03		ø 3 mm		SPA-N-04 SPA-A-04 SPA-B-04			ø 4 mm		SPA-N-05 SPA-A-05 SPA-B-05			ø 5 mm			SPA-N-06		ø 6,5 mm		
	1,5	2,4	3,0	3,8	3,0	3,6	4,3	5,1	6,6	3,9	4,5	5,1	5,8	6,7	7,2	4,3	5,1	5,8	6,6	7,2
b [cm]																				
3	162	155	146	135	144	141	138	135	129	139	138	137	136	135	132					
4	265	253	238	220	230	226	221	216	206	218	216	215	213	210	206					
5	392	375	353	327	336	329	322	315	301	313	311	309	306	303	297					
6	545	520	490	454	462	453	443	434	414	426	423	421	417	412	404					
7	722	690	650	602	608	596	583	570	545	557	553	549	544	539	528					
8	925	883	832	770	774	758	742	726	694	705	699	695	689	682	668					
9	1000	1000	998	960	960	940	920	900	860	870	863	858	850	842	825					
10	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	998					
11	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000					
12	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000					
13	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000					
14	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000					
15	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000					
16					1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
17					1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
18					1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
19										1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
20										1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
21										1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
22										1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
23										1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
24										1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
25										1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
26										1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
27																1000	1000	1000	1000	1000
28																1000	1000	1000	1000	1000
29																1000	1000	1000	1000	1000
30																1000	1000	1000	1000	1000
31																1000	1000	1000	1000	1000
32																1000	1000	1000	1000	1000
33																1000	1000	1000	1000	1000
34																1000	1000	1000	1000	1000
35																1000	1000	1000	1000	1000
36																1000	1000	1000	1000	1000
37																1000	1000	1000	1000	1000
38																1000	1000	1000	1000	1000
39																1000	1000	1000	1000	1000
40																1000	1000	1000	1000	1000

De waarden in de donkergrijze velden zijn alleen toegestaan bij trekbelasting!
Toelaatbare belasting N_{Rd} , e_{max} bij $6\text{ cm} \leq f \leq 7\text{ cm}$: zie de algemene bouwkundige Zulassung.



Voor een overzicht van de beschikbare ankers zie pagina 9.

Draagsystemen

Halfen SP sandwichverankering

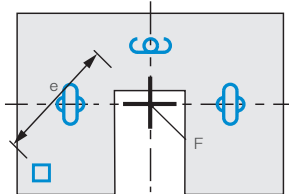
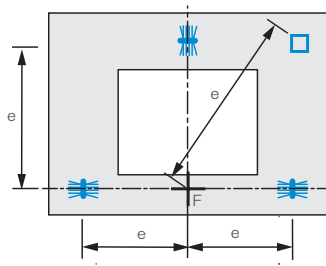
Draagsystemen

Vast punt van de sandwichpanelen

Om het buitenblad zo spanningsvrij mogelijk aan het dragende binnenblad te verankeren moeten bepaalde regels in acht worden genomen. In principe moet het verankeringsysteem zo

worden gekozen dat het buitenblad een zogenaamd vast punt heeft van waaruit de plaat in alle richtingen kan uitzetten. Hierdoor ontstaan nagenoeg geen spanningen die tot scheuren in het

buitenspouwblad kunnen leiden. Bij het plaatsen van de ankers moet rekening worden gehouden met de toelaatbare afstanden (e) van het vaste punt tot het draaganker.



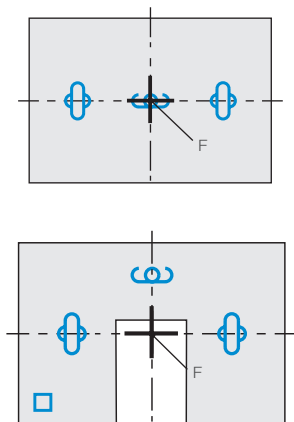
F = vast punt
(Toelichting symbolen:
zie pag. 20)

Plaats van het vaste punt

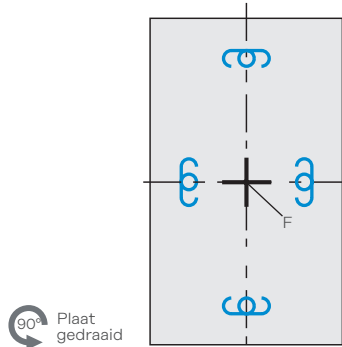
Platen met het systeem FA en SPA bevatten altijd minimaal 2 draagankers en 1 horizontaal anker, die worden aangebracht op 2 loodrecht op elkaar staande assen.

Het vaste punt bevindt zich altijd op het snijpunt van de beide ankerdwarsassen.

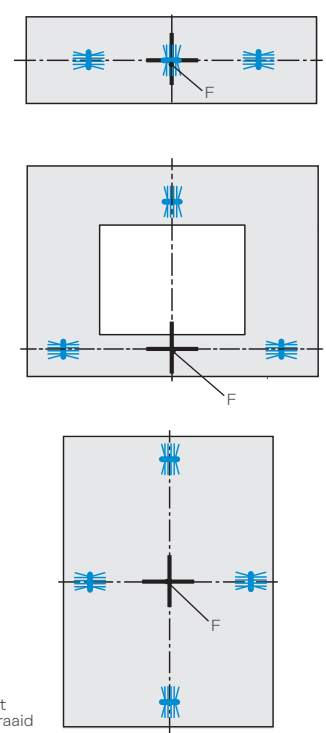
SPA



SPA



FA



F = vast punt
(Toelichting symbolen:
zie pag. 20)

90° Plaat gedraaid

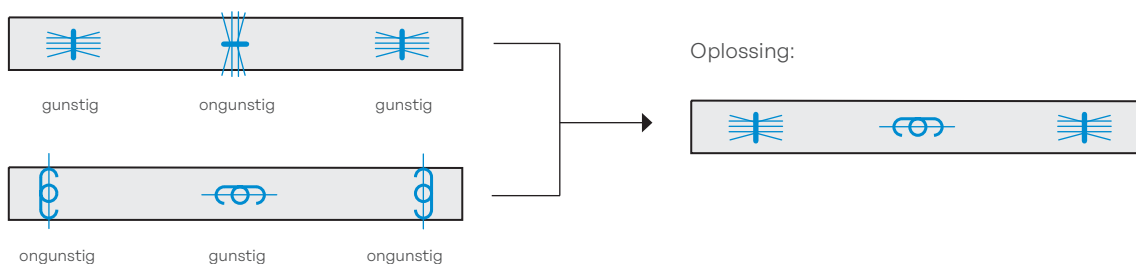
Halfen SP sandwichverankering

Draagsystemen

Gemengde systemen en speciale oplossingen

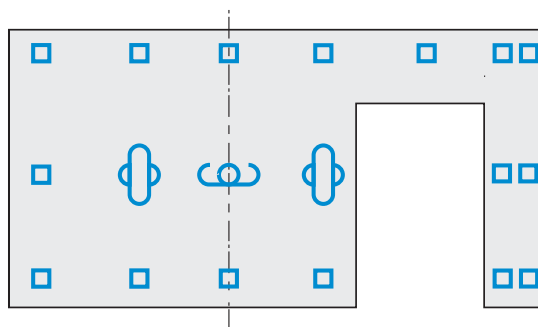
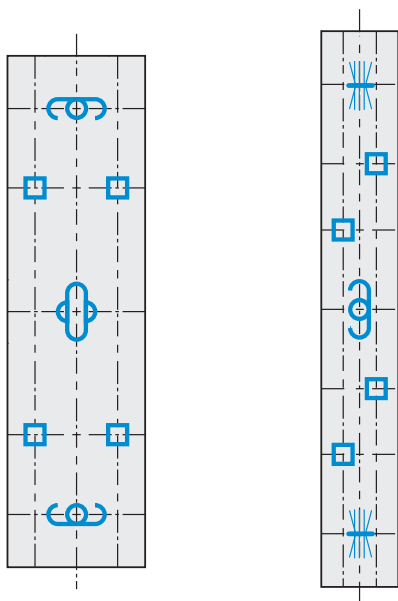
Zeer kleine of smalle platen

Bij zeer kleine platen heeft het de voorkeur een SP-FA als draaganker en SP-SPA als horizontaal anker te nemen in verband met de ankerhoogte (geldt ook bij zeer smalle, hoge platen)



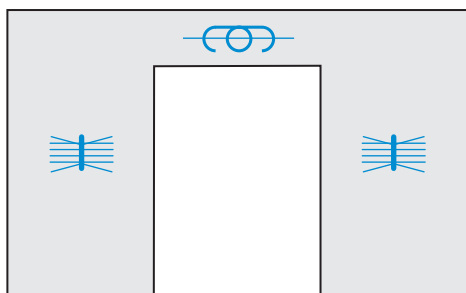
De koppelankers moeten bij zeer kleine of smalle platen ook als paar of verspringend geplaatst worden, als er niet voldaan wordt aan de minimale as- of randafstanden.

Bij smalle plaatgedeeltes (bijv. naast deuropeningen) geldt het zelfde.

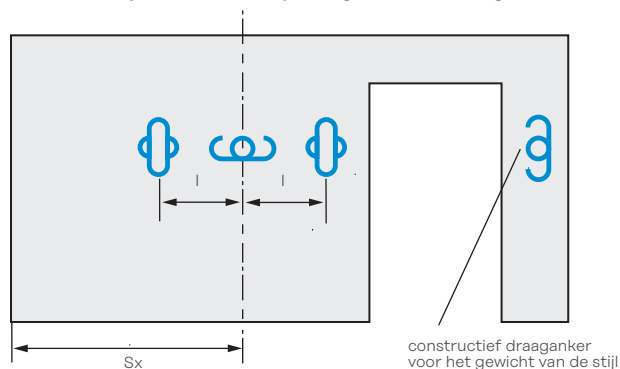


Voor verklaring van de symbolen: zie pag. 20

Platen met lage lateizone



Platen met posten naast openingen met een lage lateizone



Halfen SP sandwichverankering

Draagsystemen

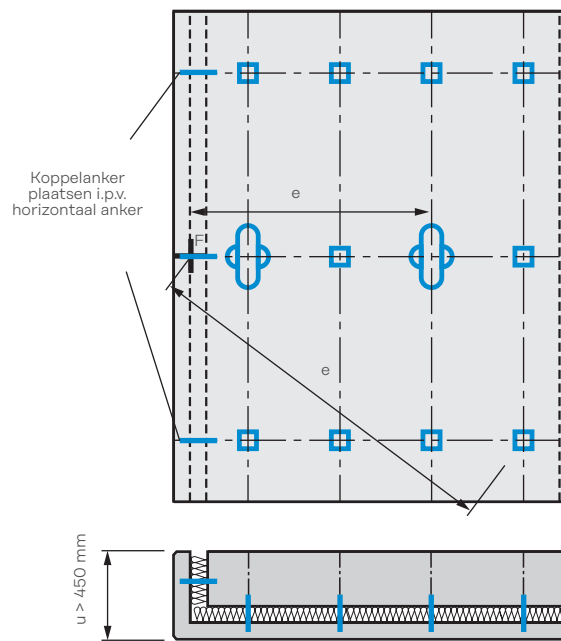
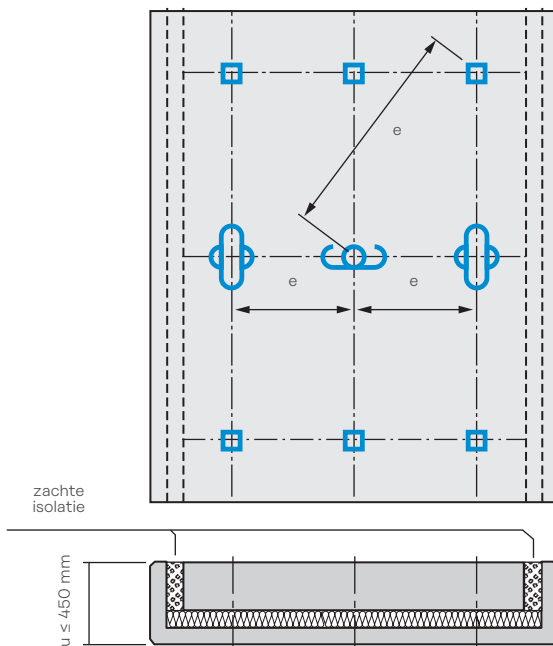
Gemengde systemen en speciale oplossingen (vervolg)

Platen met dagkant

Bij elementen met dagkant $u \leq 450$ mm moet rekening worden gehouden dat in de dagkant geen verbindingsankers

(draagankers noch koppelankers) geplaatst kunnen worden. Bij $u > 450$ mm moet in de dagkant koppelankers worden

aangebracht. In dit geval vervalt het horizontaal anker en de afstand e dient uit de dagkant gerekend te worden.



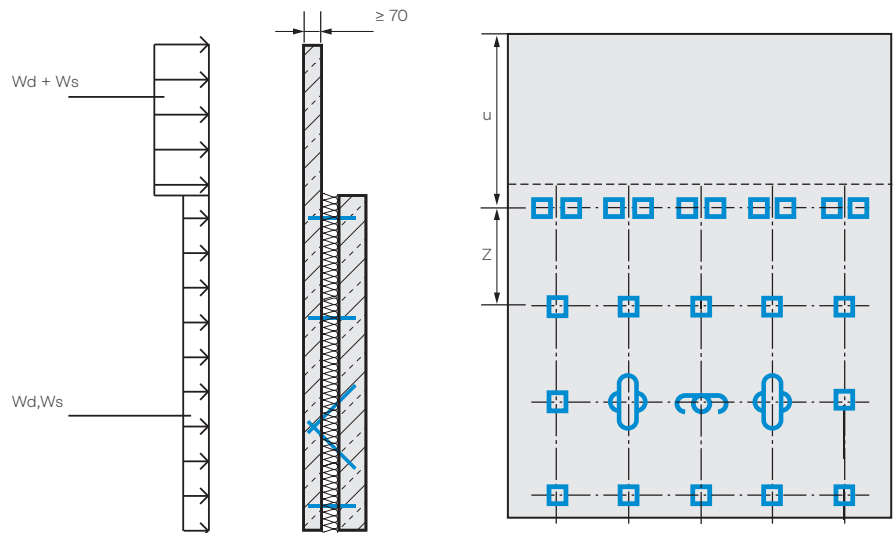
Opmerking: voor FA geldt het zelfde.

Buitenblad met groot overstek

Grote overstekken u van het buitenblad (ca. 300 tot 900 mm) leiden tot hoge krachten als gevolg van windlasten in de buitenste koppelankerrij. Voor opname van deze krachten dienen twee koppelankers per rasterpunt met een afstand van ca. 20 cm van elkaar aangebracht te worden.

Windlasten leiden bij grote overstekken tot verdraaiing van het buitenspuwblad in het gebied van de eindoplegging (laatste koppelankerrij) en daardoor tot vergelijkbare grote verschuivingen aan de rand van het buitenblad.

Als tegenmaatregel raden wij aan voor "Z" een lagere waarde te kiezen dan de maximale toelaatbare waarde voor het veld naast het overstek.



Voor verklaring van de symbolen: zie pag. 20

Halfen SP sandwichverankering

Draagsystemen

Omschrijving van de draagsystemen

Hieronder worden de verschillende draagsystemen omschreven en hun bijzonderheden aan de hand van voorbeelden toegelicht.

Draagsysteem FA

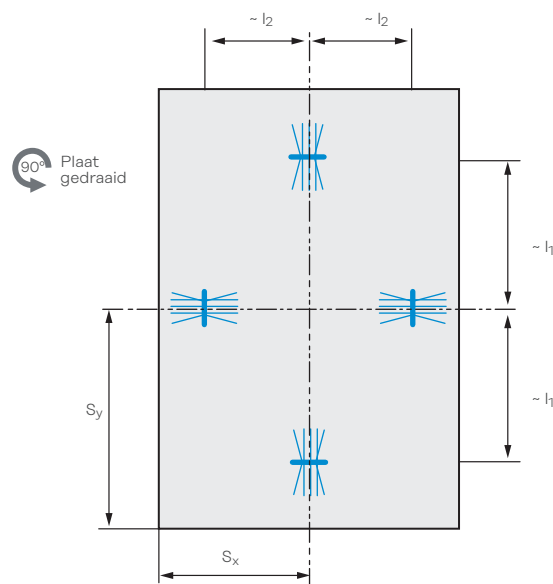
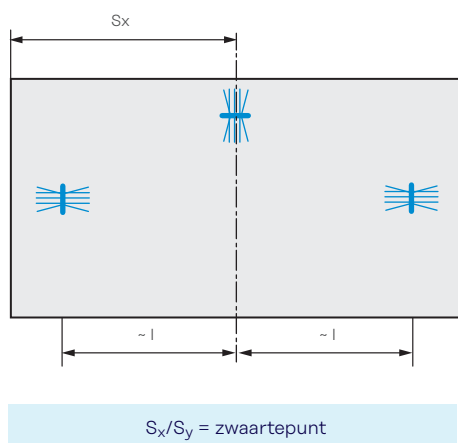
2 stuks SP-FA als draaganker (opbouw in het algemeen symmetrisch ten opzichte van zwaartepuntas)

1 stuk SP-FA als horizontaal anker

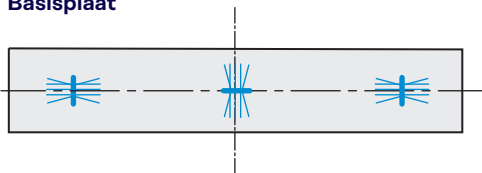
Als alternatief kan ook een SP-SPA als horizontaal anker ingezet worden.

Opmerking: Voor gedraaide platen dienen de horizontale ankers op dezelfde wijze gedimensioneerd te worden als de draagankers.

Rechthoekige plaat



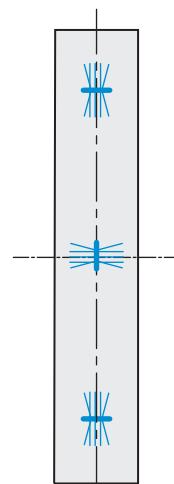
Basisplaat



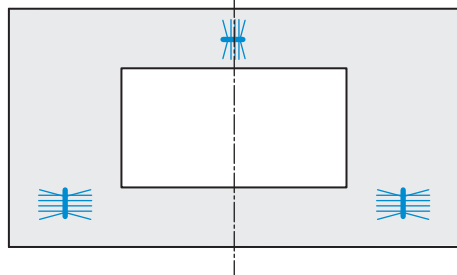
Smalle, hoge plaat

Uitzondering:

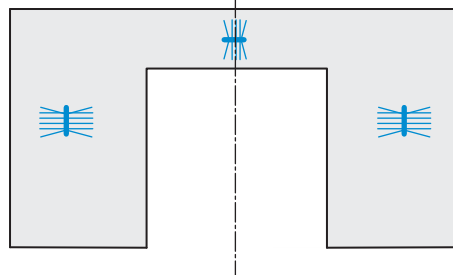
- 1 Draaganker in zwaartepuntas
- 2 Horizontaal of torsieanker



Plaat met raamopening



Plaat met deuropening



Voor verklaring van de symbolen: zie pag. 20

Halfen SP sandwichverankering

Draagsystemen

Draagsysteem SPA

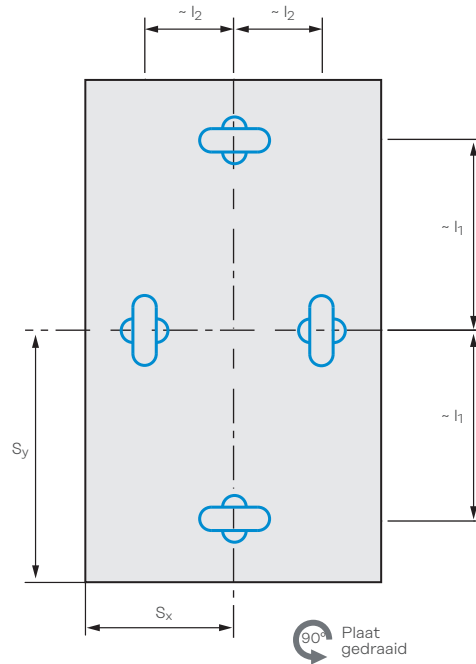
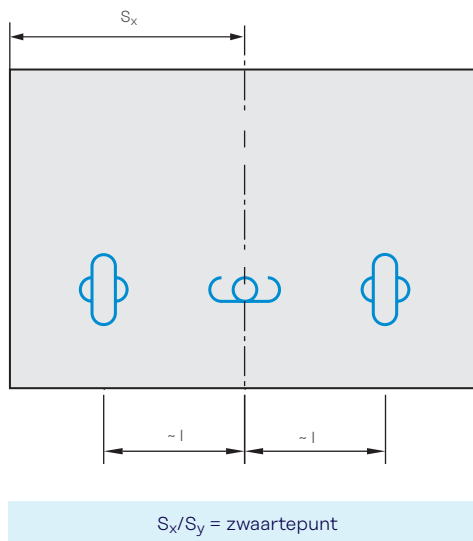
2 stuks SP-SPA als draaganker of 2 draagankergroepen (opbouw in het algemeen symmetrisch ten opzichte van zwaartepuntas)

1 stuk SP-SPA als horizontaal anker

Als alternatief kan ook een SP-FA als horizontaal anker ingezet worden.

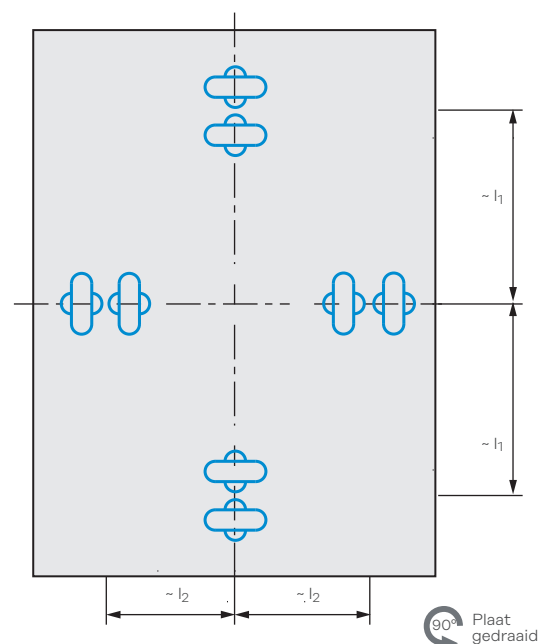
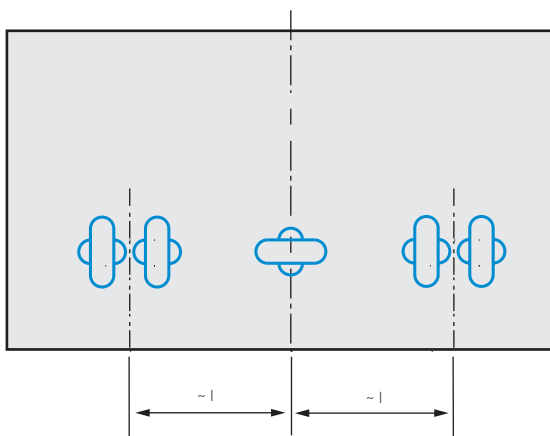
Opmerking: Voor gedraaide platen dienen de horizontale ankers op dezelfde wijze gedimensioneerd te worden als de draagankers.

Rechthoekige plaat



Grote plaat:

2 draagankergroepen

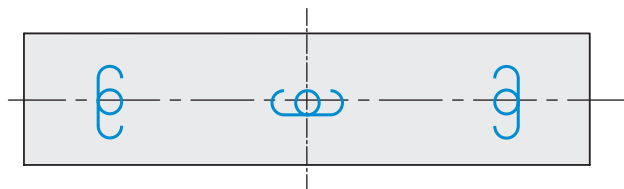


Voor verklaring van de symbolen: zie pag. 20

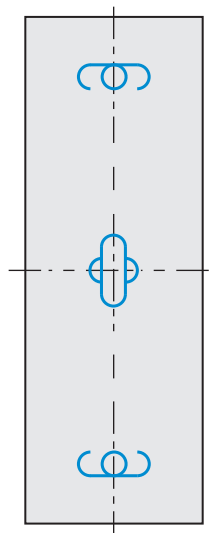
Halfen SP sandwichverankering

Draagsystemen

Basisplaat



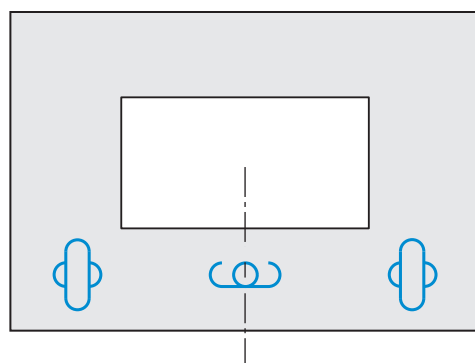
Smalle, hoge plaat



Uitzondering:

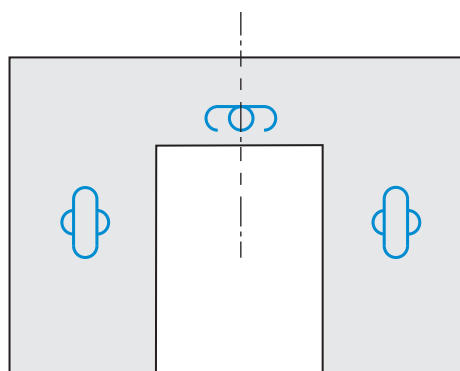
- 1 Draaganker in zwaartepuntas
- 2 Horizontaal of torsieanker

Plaat met raamopening



Asymmetrische plaat

Plaat met deuropening

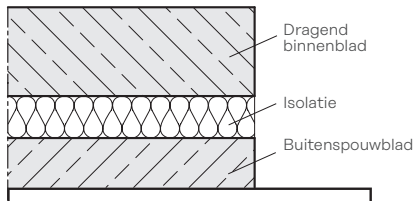


Voor verklaring van de symbolen: zie pag. 20

Halfen SP sandwichverankering

Montage en inbouw SPA

Inbouw SPA anker: negatieve stort (buitenspouwblad onder, pag. 26)



Productie van het buitenblad

Plaatsen van de wapening in de mal en montage van de draagankers en de verbingsbeugels SP-SPA-B of de steekbeugels SP-SPA-A

De beton gelijkmatig in de mal storten en eventueel verdichten

Aanbrengen van de isolatie

Bij hoogwaardige drukvaste isolatie dient de omtrek van draagankers precies uitgesneden te worden. Er mogen geen holle ruimten ontstaan die zich met beton kunnen vullen en waardoor koudebruggen en/of vaste punten kunnen ontstaan.

Aanbeveling: De isolatielaag in twee lagen aanbrengen. De naden dienen te verspringen. Bij een éénlaagse isolatielaag kunnen naden met sponning worden gebruikt of met tape worden afgedicht.

Zo wordt voorkomen dat beton tussen de naden loopt. Bij gebruik van hoogwaardig isolatiemateriaal (geringe warmtegeleiding en vochtopname), kan de dikte van de isolatielaag gereduceerd worden. Door de daaruit resulterende verhoging van de draagkracht van de ankers kunnen lichtere draagankers toegepast worden. Isolatiemateriaal met geringe vochtopname heeft een gunstig effect op het krimpen van de beton.

Aanbrengen van folie

De folie verhindert dat de beton tussen de naden van de isolatie loopt. De hechting tussen de isolatie en het dragend binnenblad (belangrijk bij toepassing van ruwe, geëxpandeerde polystyrol-isolatie) wordt voorkomen. Om een optimale flexibiliteit van het buitenblad te garanderen, dient tussen het buitenblad en de isolatielaag eveneens een folie aangebracht te worden. Deze folie kan vervallen wanneer een isolatie met een glad oppervlak gebruikt wordt.

Productie van het dragend binnenblad

- Plaatsen van de wapening voor het dragend binnenblad.
- Beloopbare isolatie maakt het plaatsen makkelijker.
- De beton gelijkmatig in de mal storten en eventueel verdichten.

Opmerking bij gebruik van verbingsbeugels SP-SPA-N

De verbingsbeugels SP-SPA-N worden over een kruising van de wapeningsstaven van het net van het dragend binnenblad, door de isolatielaag, in de nog weke beton van het buitenblad gestoken, hierbij dient de vereiste insteekdiepte in acht te worden genomen.

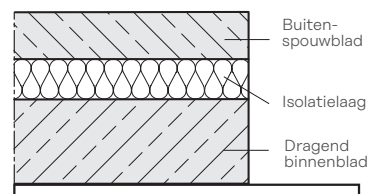


Belangrijk: bij gebruik van een trilnaald dient het contact met de ankers te worden vermeden. Het kan leiden tot ontmenging van de beton van het buitenspouwblad, met als gevolg kleurconcentraties waardoor de contouren van het anker zichtbaar kunnen worden.

Inbouw SPA anker: positieve-stort (binnenblad onder, pag. 29)

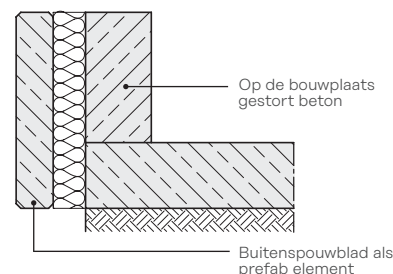
De productie van een sandwichplaat met positieve stort is omgekeerd aan de hiervoor beschreven procedure, van de negatieve stort. Bij de fabricage wordt eerst het dragend binnenblad gestort. Er

hoeven geen koppelankers in beugelvorm gebruikt te worden. Bij toepassing van kruisbeugels SP-SPA de richtlijnen met betrekking tot sandwichpanelen met positieve stort toepassen (zie pagina 29).



Sandwichplaat als half prefab element

Hier wordt het in de fabriek geproduceerde "buitenspouwblad", welke is voorzien van verbingsankers en isolatie, als verloren bekisting gebruikt. Het "dragende binnenblad" wordt op de bouw gestort.



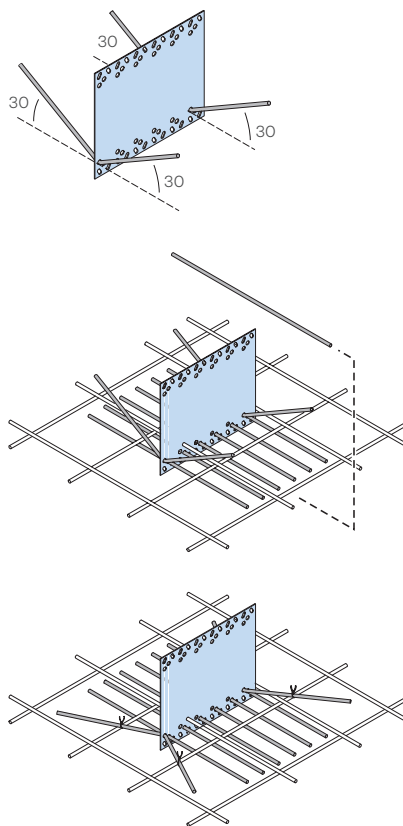
Halfen SP sandwichverankering

Montage en inbouw

Inbouw van het anker in het onderste blad (normaal)

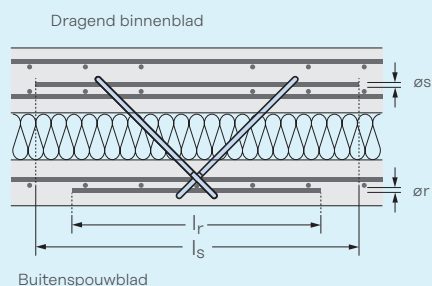
Inbouw plaatanker FA

- Twee, in het midden, ca. 30° gebogen, verankeringsstaven (L=400 mm) in de buitenste gaten van de bovenste gatenrij van het plaatanker schuiven.
- Plaatanker aan de aangegeven positie op het wapeningsnet zetten.
- Verankeringsstaven volgens de tabel „verankering in beton” (→ pagina 15) onder de onderste laag van het wapeningsnet door de onderste gatenrij van het plaatanker schuiven.
- De naar boven gerichte, gebogen verankeringsstaven horizontaal naar beneden draaien en de einden met het wapeningsnet verbinden. Eventueel doorgezaagde staven vervangen door staven van gelijke diameter.

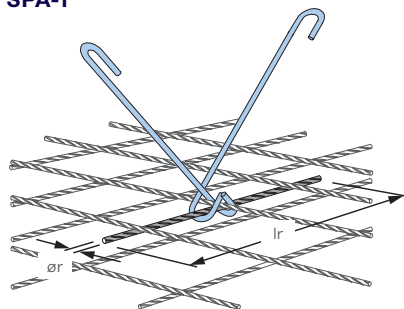


Inbouw draagankers SPA-1 en SPA-2

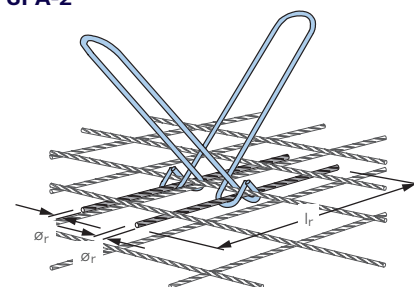
A Negatieve stort = buitenspouwblad onder (standaard)



SPA-1



SPA-2

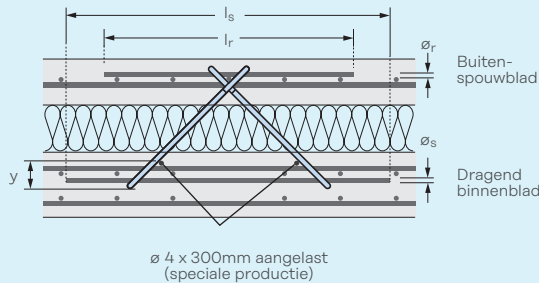


- Draaganker op het wapeningsnet zetten en middels één of twee wapeningsstaven onder het net vastmaken. $\varnothing_r$, l_r , zie tabel „bijlegwapening” (→ pagina 17).

Halfen SP sandwichverankering

Montage en inbouw

B Positieve stort = dragend binnenblad onder



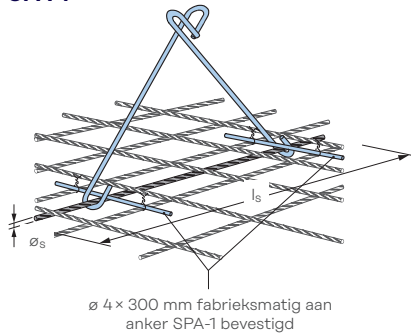
■ Voor de productie van de sandwichpanelen met positieve stort worden de draagankers fabrieksmatig voorzien van aangelaste ronde staven Ø 4 x 300 mm.
→ Speciale productie op aanvraag

■ Voor de inbouw zet men het draaganker op het bovenste wapeningsnet van het binnenblad. De aangelaste staven worden met het net verbonden en met de bijlegstaven (Ø s zie tabel pagina 17) vastgemaakt.

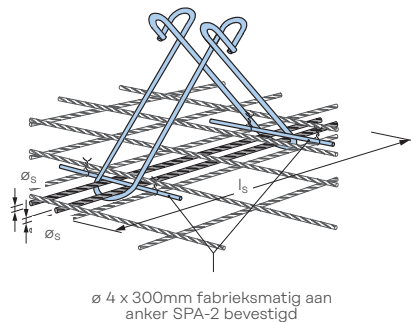


Opmerking: bij bestelling maat y (plaats van de aangelaste staaf Ø x 300 mm) opgeven.

SPA-1

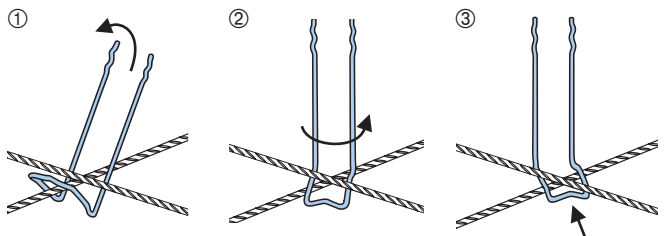


SPA-2



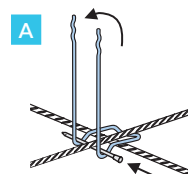
Inbouw steekbeugel SPA-A

- Steekbeugel onder de bovenste wapeningsstaaf leiden en in loodrechte positie draaien ①.
- Steekbeugel naar links over de onderste wapeningsstaaf draaien ②.
- Steekbeugel op de kruising van de wapening klemmen ③.



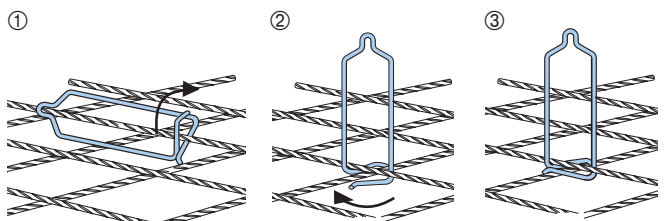
Alternatief: A

Steekbeugel op de kruising van de staven onder de bovenste en over de onderste wapeningsstaaf leiden. De poot licht naar links drukken en de spijker in de ronding onder de bovenste wapeningsstaaf schuiven.



Inbouw steekbeugel SPA-B

- Insteken zoals afgebeeld onder de bovenste wapeningsstaaf ①.
- In loodrechte positie draaien ②.
- Onder gelijktijdig samendrukken van de poten rechts-draaiend op de onderste wapeningsstaaf laten klikken ③.

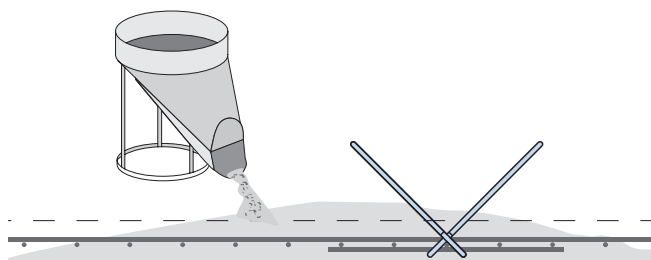


Halfen SP sandwichverankering

Montage en inbouw

Storten en verdichten van het onderste blad

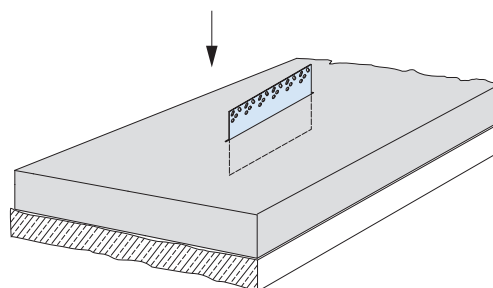
- Storten.
- Verdichten.



Plaatsen van de isolatie

Plaatanker FA

- De isolatie kan eenvoudig over het anker gedrukt worden. Als alternatief kan precies op de naad van de isolatieplaat een plaatanker geplaatst worden.

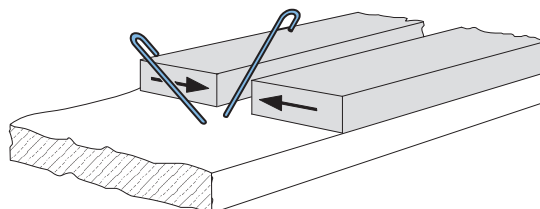


Draaganker SPA-1 en SPA-2

Draaganker SPA-1

- Plaatsen van de isolatie door het delen van de isolatieplaat in de langsrichting van het anker.

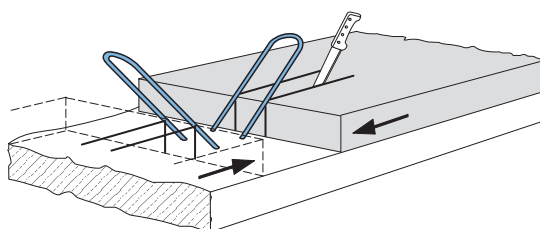
SPA-1



Draaganker SPA-2

- De isolatieplaat wordt op het midden van het anker doorgesneden.
- Op de breedte van het anker worden twee uitsparingen in de isolatieplaat gemaakt.
- Beide helften worden nu over het anker geschoven.

SPA-2

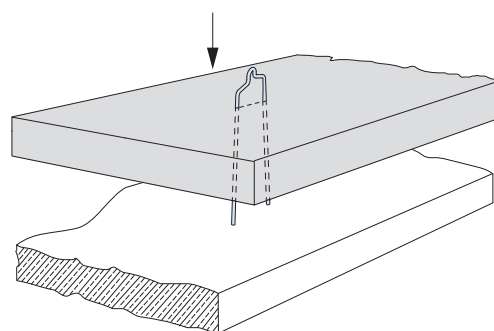
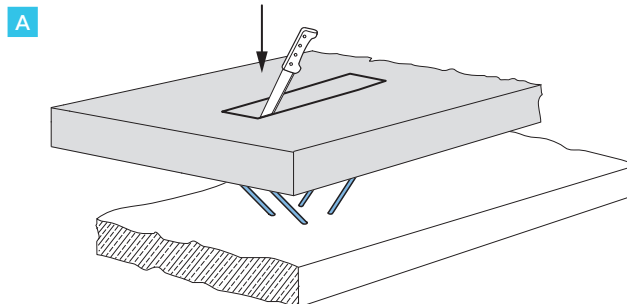


Halfen SP sandwichverankering

Montage en inbouw

Alternatief: A

- In de isolatieplaat wordt een uitsparing ter grootte van het anker uitgesneden.
- Nadat de isolatieplaat over het anker geschoven is, wordt het gat dichtgemaakt met de uitgesneden isolatie.



Voorbeeld: SPA-B

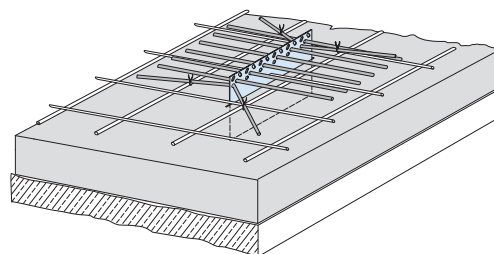
Steekbeugel SPA-A, Verbindingsbeugel SPA-B

- Styropor®-platen kunnen makkelijk over het anker gedrukt worden.
- Bij toepassing van hardschuim moet de isolatie, om buigen van het anker te voorkomen, op de ankerpositie ingesneden worden.

Wapening van het bovenste blad (onderste laag) en inbouw van de ankerstaven

Plaatanker FA

- Net als bij de inbouw in het onderste blad, moeten rechte en gebogen ankerstaven volgens de tabel „Verankering in beton“ (→ pagina 15) door de ronde gaten van het plaatanker worden gestoken en onwrikbaar worden vastgezet (bijvoorbeeld door verplaatsing van de plaatwapening).
- Eventueel doorgezaagde staven vervangen door staven van gelijke diameter.



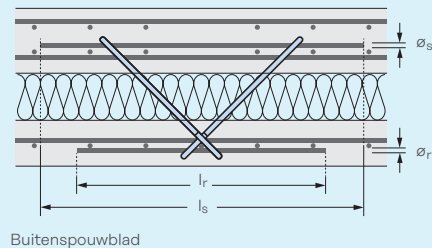
Halfen SP sandwichverankering

Montage en inbouw

Draagankers SPA-1 en SPA-2

A Negatieve stort = buitenblad onder (standaardl)

Dragend binnenblad

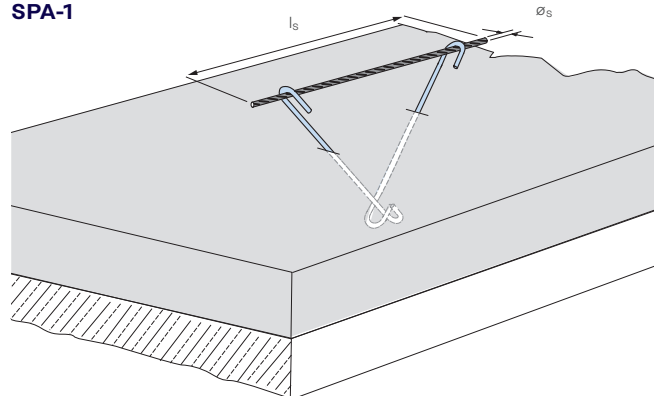


Buitenspouwblad

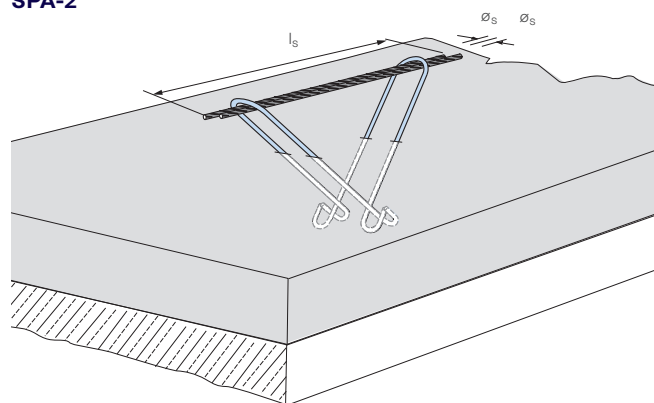
Plaatsen van de onderwapening voor het dragend binnenblad.

- Eén of twee wapeningsstaven door de bovenste lussen van het SPA-anker steken en bevestigen.
 $\varnothing_s$, l_s , zie tabel „bijlegwapening“ → pagina 17.

SPA-1

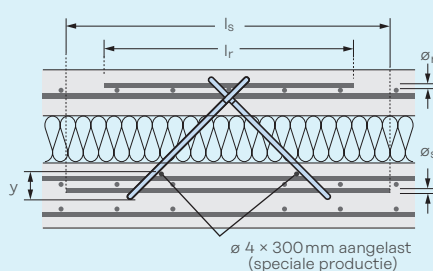


SPA-2



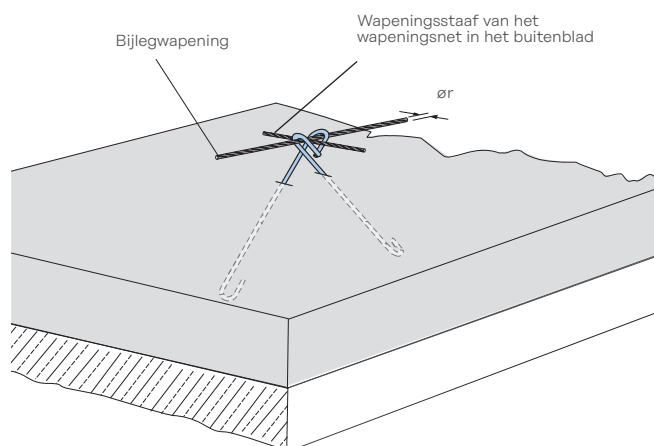
B

Positieve stort = dragend binnenblad onder



Ø 4 x 300 mm aangelast
(speciale productie)

SPA-1

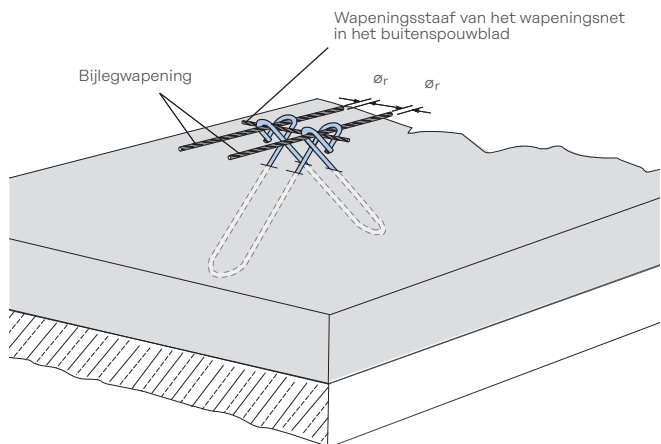


Halfen SP sandwichverankering

Montage en inbouw

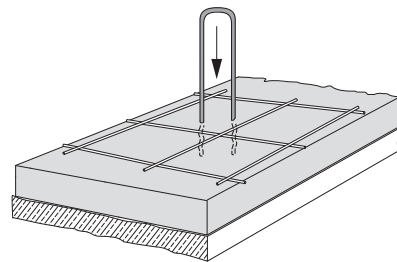
- Het onderste net van het buitenspouwblad met een dwarsstaaf in de bocht van het anker leggen en met één of twee wapeningsstaven vastzetten.
 $\varnothing_r$, l_r , zie tabel „bijlegwapening“, pagina 17.

SPA-2

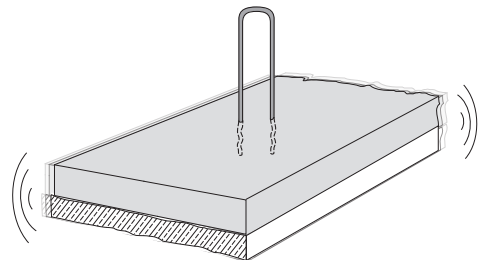


Inbouw haarspeld SPA-N

- Uiterlijk 60 minuten na het mengen van de beton de SPA-N door de isolatie drukken tot aan de bodem van de bekisting en tot de juiste verankeringslengte er weer uittrekken.

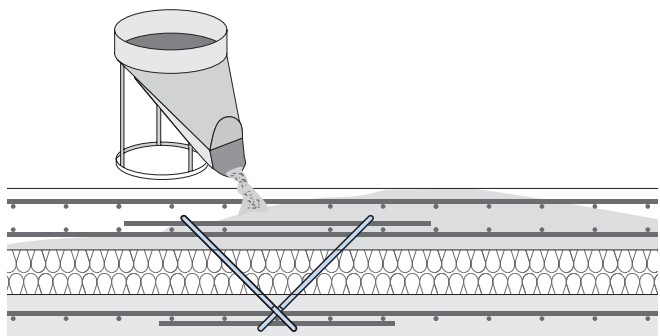


- Eventueel verdichten van de onderste laag.



Plaatsen van de wapening in de bovenste laag (bovenwapening), storten en verdichten van de bovenste laag

- Storten.
- Eventueel verdichten.



Bij het hijsen van de prefab elementen uit de bekisting moet de kleeft zo gering mogelijk zijn. Nooit evenwijdig aan de bodem van de kanteltafel hijsen!

Halfen SP sandwichverankering

Basisprincipes

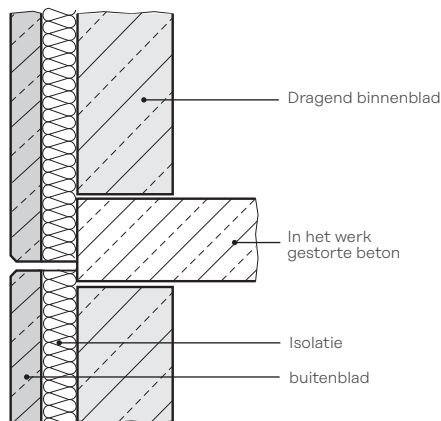
Opbouw van een sandwichplaat

Sandwichpanelen zijn grote gewapende betongevel elementen en zijn uit meerdere lagen opgebouwd. Ze bestaan uit een buitenblad, isolatielaag

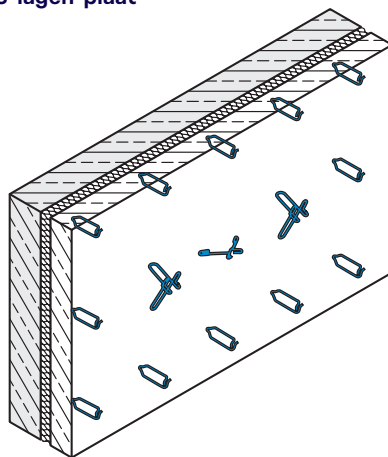
en dragend binnenblad (3-lagen-plaat). Tussen de isolatielaag en het buitenspouwblad kan, om bouwphysische redenen, een luchtspouw gecreëerd

worden (4-lagen-plaat). De ankers (draaganker, torsieanker of horizontaal anker en koppelanker) verbinden het buitenblad met het dragend binnenblad.

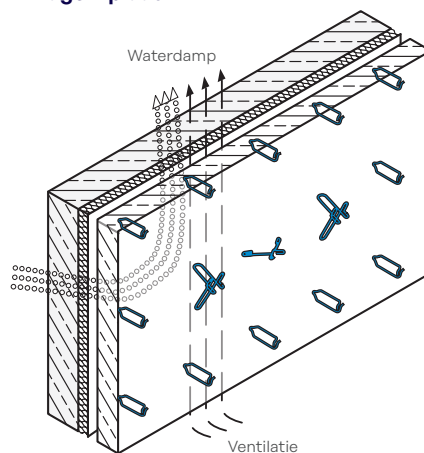
Opbouw van een 3-lagen-plaat



Sandwichplaat zonder luchtspouw 3-lagen-plaat



Sandwichplaat met luchtspouw 4-lagen-plaat



Eisen aan het verankeringsysteem

Onze sandwichverankeringsystemen hebben als doel het dragende binnen-blad en het buitenblad van sandwichpanelen met elkaar te verbinden.

Dit om de op het buitenspouwblad inwerkende krachten naar het dragende binnenblad te leiden en om overige belastingen in het buitenblad te vermijden.

Omdat de ankers in een agressief milieu worden toegepast, dienen ze te worden uitgevoerd in roestvaststaal (A4, L4).

Bij de berekening van de ankers moet rekening worden gehouden met de volgende inwerkingen:

- Eigengewicht van het buitenblad.
- Windbelasting.
- Temperatuurgrediënt binnen het buitenspouwblad (vervorming).
- Verandering van de gemiddelde temperatuur van het buitenblad (lengteverandering).
- Bekistingskleef.
- Transport- en montagesituatie.
- Toelaatbare afstanden e van het draag- of koppelanker tot het vaste punt F.

Onze SPA en FA sandwichverankerings-systemen hebben Zulassung en zijn KOMO-gecertificeerd.

Certificaten

Download de Zulassungen (goedkeuringen) en het KOMO-certificaat.
www.halfen.nl ► downloads



Materialen: afkortingen en toelichting

A4/L4

Staal volgens corrosieweerstandsklasse (CRC) III volgens DIN EN 1993-1-4: 2015-10, Tabel A.3

Halfen SP sandwichverankering

Vervorming van de sandwichpanelen

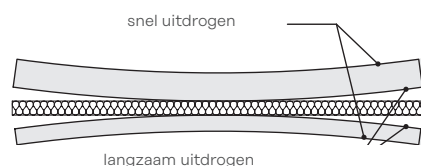
Vervorming door krimpen

Bij sandwichelementen kunnen behoorlijke vervormingen optreden. Dit komt vooral voor bij grote platen met een lengte van meer dan 6 m.

Krimpen komt vooral door het uitdrogen van de beton. Dit uitdrogen gaat van buiten naar binnen. Het buitenblad en het dragende binnenblad van een sandwichelement vervormen tegengesteld. Deze vervormingen worden sterker naarmate het uitdroogproces aan de buitenkant sneller gaat en hoe langzamer het verloopt in het inwendige van de plaat.

Bij sandwichelementen, die in de eerste dagen na de productie niet beschermd worden tegen zon of wind, kunnen vervormingen optreden.

Het snelle uitdrogen van de beton moet voorkomen worden door het vochtig te houden. Bovendien dient een hoogwaardige isolatie met een geringe wateropname gebruikt te worden.



Isolatie met hoge wateropname geeft de vochtigheid tijdens het uitdrogingsproces af aan de beton. Daardoor wordt het verschillend uitdrogen van het buiten- en binnenblad van het sandwichelement bevorderd.

Verder kunnen betontechnische maatregelen (hulpstoffen) genomen worden om het krimpen en de daaruit resulterende nadelige uitwerkingen zo gering mogelijk te houden. Zo kan met een geringere water-cement verhouding worden gewerkt.

De zeefkromme van het toeslagmateriaal moet in het gunstige bereik liggen. De maximale korrelgrootte moet worden geselecteerd op basis van de wapening en de afmeting van het sandwichpaneel. Het aandeel cementlijm (water en cement) en zand dient zo klein mogelijk te zijn.

Als de verhouding cementlijm en fijn zand te hoog is volgt hieruit een grotere krimp. Het toepassen van hulpstoffen (zoals waterretentiemiddelen, luchtbelvormers, plastificeerders en verhardingsversneller) kunnen ook nadelig uitwerken op de krimpverhouding van de beton. Bij het verdichten van de beton kan ontmenging optreden.

Grote en zware korrels zinken en kleinere, lichtere en waterrijke delen stijgen. Hierdoor ontstaat bovenin een grotere krimp dan onderin (boven en onder geeft de positie aan (in het element) tijdens de stort).

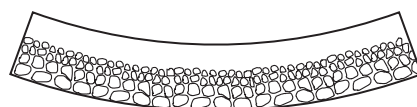
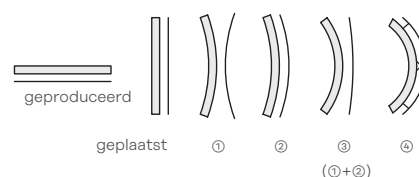


Abb.: ontmenging beton

De aard en intensiteit van de vervorming van een sandwichelement is ook afhankelijk van het feit of het negatief of positief is gestort (zie ook pag. 27).

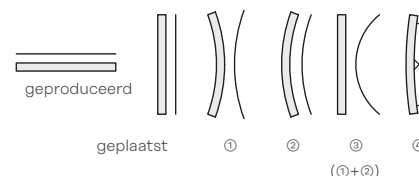
Bij negatieve stort ontwikkelt zich in het dragende blad vervorming door: tijd bepaalde krimp (① uitdroging) en structurele krimp (② ontmenging). In het buitenblad werken de vervormingen uit ① en ② tegengesteld ③.

Deze blijft daardoor vrijwel gelijk. De vervorming van het stijvere dragende binnenblad leidt tot een vervorming van het buitenblad, omdat deze door de ankers met elkaar verbonden zijn ④.



Bij positieve stort werkt bij het dragende binnenblad de vervorming ① en ② tegengesteld, het dragende binnenblad blijft daardoor vrijwel vlak ③.

De vervorming van het buitenspouwblad uit ① en ② wordt opgeteld. De vervorming van het buitenblad wordt door de ankers verhinderd ④.



Bij het voorkomen van vervorming van een sandwichelement met sandwichankers ontstaan krommingen, die tot scheuren in het buitenblad kunnen leiden. Daarom moet erop gelet worden dat vervormingen zo veel mogelijk vermeden worden. Naast de hiervoor beschreven productietechnische maatregelen kunnen bij het ontwerp van de elementen ook constructieve maatregelen genomen worden.

Halfen SP sandwichverankering

Vervorming van de sandwichpanelen

Vervorming door temperatuurverschillen

Bij snelle temperatuurstijging (bijv. door directe zoninstraling in de winter, Afb. 1) of plotselinge afkoeling (bijv. bij een onweersbui in de zomer, Afb. 2) treden er in de aan weersinvloeden onderhevige buitenzijde van het buitenblad grotere lengteveranderingen op dan in de aan de isolatielaag grenzende binnenzijde.

De daaruit resulterende kromming van het buitenblad wordt door de ankers in het stijvere dragende binnenblad grotendeels tegen gegaan.

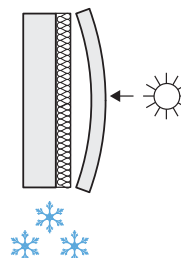
De grootte van de daarbij ontstane vervormingskrachten is afhankelijk van de volgende factoren:

- Temperatuurschommeling in het buitenblad.
- Dikte van het buitenblad.
- Betonkwaliteit of elasticiteitsmodules van het buitenblad.
- Afmetingen van het buitenblad.
- Type en plaatsing (raster) van de sandwichankers.

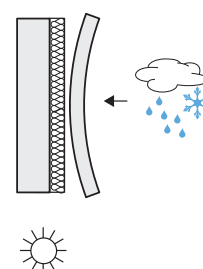
Gunstige invloeden zijn:

- Lichtgekleurde buitenbladen.
- Geringe dikte van het buitenblad ($f = 70 - 80 \text{ mm}$).

Regelmatig raster van de ankers
(Verhouding ~ 1:1)



Afb 1: snelle opwarming in de winter

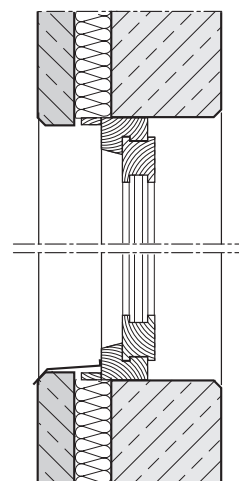
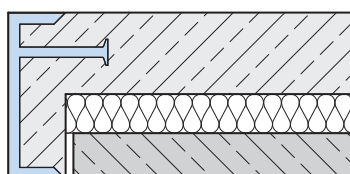
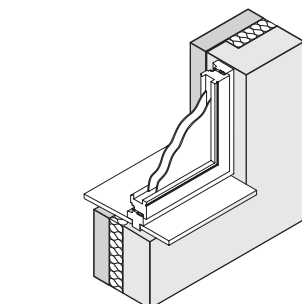


Afb 2: plotselinge afkoeling in de zomer

Raam- en deurbevestiging

Het buitenblad moet beweeglijk aan het dragende binnenblad bevestigd zijn. Vaste punten zoals bijv. raam- of deurbevestigingen aan het buitenblad leiden tot vervormingen, die scheuren tot gevolg kunnen hebben.

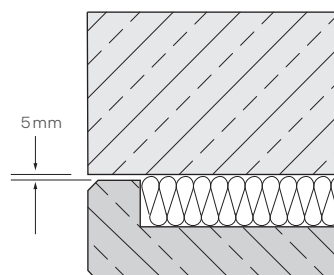
Bouwelementen zoals ramen en deuren mogen slechts aan één blad bevestigd worden (over het algemeen aan het dragende binnenblad).



Dagkant

Betonverbindingen tussen het dragende binnenblad en het buitenspouwblad moeten vermeden worden.

Dagkanten aan de rand van een plaat bij raam- en deuropeningen moeten door een voeg van minimaal 5 mm van het dragende binnenblad los worden gehouden om vervorming te voorkomen.



Halfen SP sandwichverankering

Vormgeving

Vorm van het buitenblad

De minimale dikte van het buitenblad is volgens DIN EN 1992-1-1/NA (paragraaf 10.9.9) 7 cm.

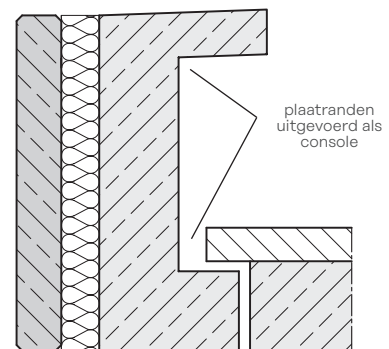
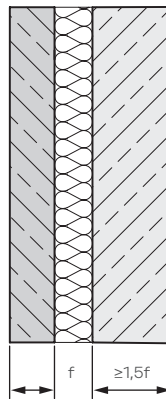
Als minimale wapening is een net $a_s = 1,31 \text{ cm}^2/\text{m}$ (SPA) of $a_s = 1,88 \text{ cm}^2/\text{m}$ (FA) voorgeschreven.

De noodzakelijke bijlegwapening van het buitenspouwblad in de ankerzone is uit de Zulassung en het KOMO-certificaat te halen (zie ook pag. 15–19). Bij buitenbladen met f of $c \geq 10 \text{ cm}$ moet een 2-laagse wapening worden toegepast.

Vorm van het dragende binnenblad

Wij adviseren het binnenblad minstens 1,5 keer de dikte van het buitenblad te maken, zodat het dragende binnenblad de vervorming van het buitenspouwblad tegenwerken kan.

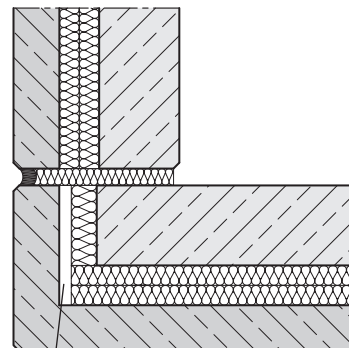
De stijfheid kan verder worden verhoogd door vensterbanken en randen van panelen te ontwerpen als consoles.



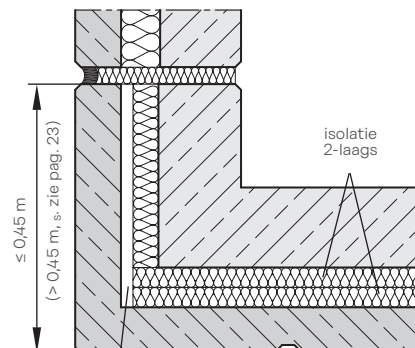
Uitvoering van hoeken

Wanneer bij randen van gebouwen of bij raam- of deuropeningen het buitenspouwblad van sandwichpanelen een hoek om gaat, moet rekening worden gehouden met de volgende punten:

- Tussen buitenblad en isolatielaag moet bij het om de hoek lopende deel een luchtspouw gecreëerd worden. Als alternatief kan hier de isolatie uit zacht materiaal (bijv. mineraalwol) bestaan.
- Verbindingsbeugels mogen hier niet toegepast worden.



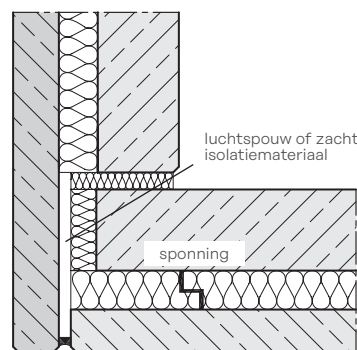
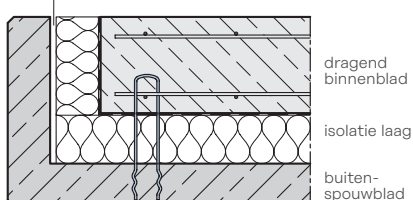
luchtspouw of zacht isolatiemateriaal



luchtspouw of zacht isolatiemateriaal

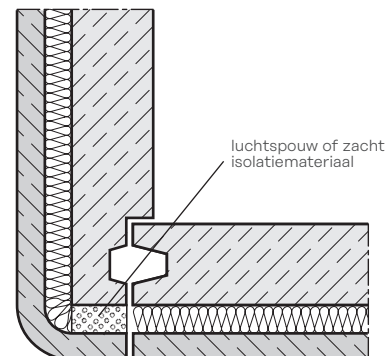
eventuele schijnvoeg

luchtspouw of zacht isolatiemateriaal



luchtspouw of zacht isolatiemateriaal

sponning



luchtspouw of zacht isolatiemateriaal

Halfen SP sandwichverankering

Vormgeving

Plaatlengte

Om scheuropeningen minimaal te houden, worden in de vakliteratuur (bijv. BK 88 T2, pagina 413) de volgende maximale afmetingen voor de aan weersinvloeden onderhevige buitenspouwbladen van sandwichelementen aanbevolen: voor buitenbladen met grof oppervlak dient $L_{\max} \leq 8,0\text{ m}$ of $A \leq 15\text{ m}^2$ te bedragen.

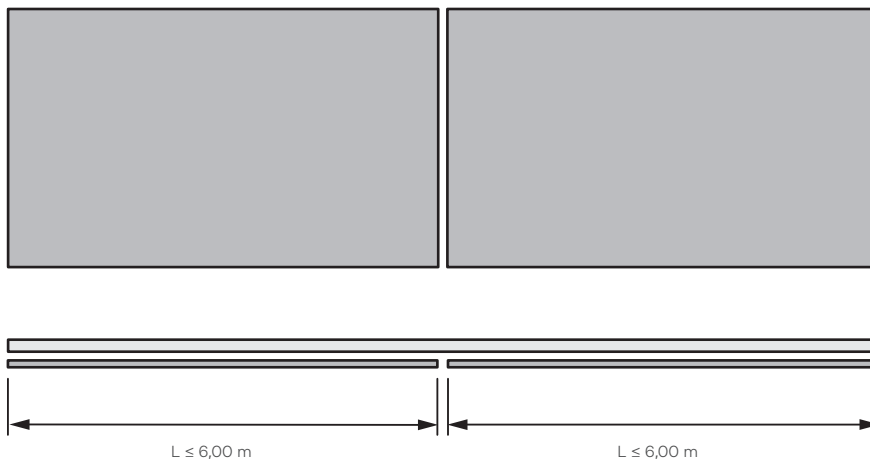
Bij gladde oppervlakten kan de oppervlakte van 15 m^2 gehandhaafd worden, de lengte moet echter tot 5–6 m teruggebracht worden.

Indien om constructieve redenen langere elementen niet te vermijden zijn, raden wij aan het buitenblad op te delen. Het dragend binnenblad kan uit één stuk gemaakt worden.

Indien om architectonische redenen langere platen niet te vermijden zijn kan, onder inachtneming van de bijzondere maatregelen ①, van de aanbevolen uitvoering afgeweken worden. Deze maatregelen moeten het krimpen en de lengteverandering door temperatuurverschillen en de daaruit resulterende krommingskrachten minimaal houden.

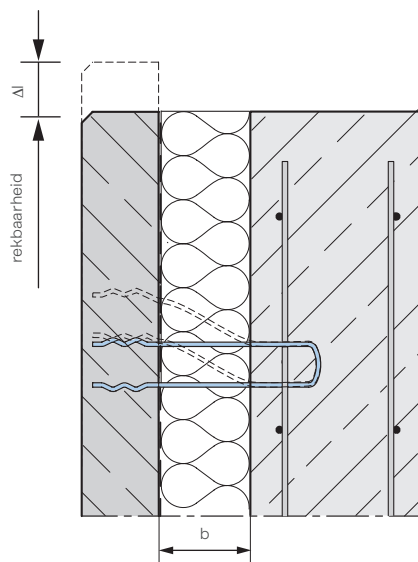
Bij normale isolatielaagdiktes ($b \geq 80\text{ mm}$) worden de afmetingen van het buitenspouwblad niet begrensd door de toelaatbare afstand e tot het anker (zie de bouwkundige Zulassung).

Doorslaggevend voor de onderverdeling zijn dan normaliter de bovengenoemde aanbevelingen voor de afmetingen van de spouwbladen en de uitvoering van de voegen (voegbreedte en vulmateriaal).



① Gunstige invloeden:

- Lagere w/c-waarde van de beton.
- Vakkundige opslag en behandeling van de prefab elementen.
- Toepassing van lichtgekleurde buitenbladen.
- Toepassen van isolatiemateriaal in twee lagen met verspringende naden.
- Toepassing van een scheidingslaag (folie) tussen buitenblad en isolatielaag.
- Voldoende dikte van de isolatielaag.
- Versterking van het dragend binnenblad.
- Toepassing van voldoende brede dilatatievoegen.



Dikke isolatielaag b

- Geringe vervorming van het anker bij lengteverandering van het buitenspouwblad.
- Grotere toegestane afstand e van het anker tot vast punt F.

Bij platen met permanent elastische voegen dient DIN 18540 in acht te worden genomen. De voegen moeten zo ontworpen zijn dat een vrije uitzetting van het buitenspouwblad mogelijk is.

Halfen SP sandwichverankering

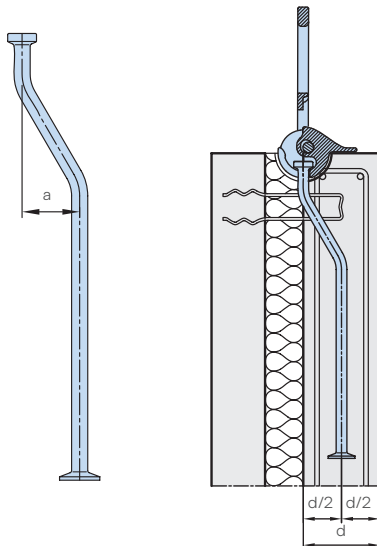
Overige producten voor sandwichpanelen

Voor het transport van sandwichpanelen hebben wij twee speciale transportankersystemen.

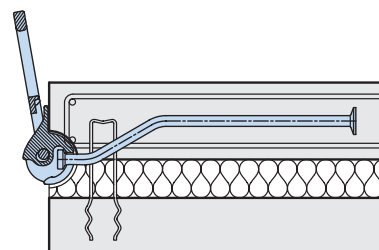
Kogelkop transportanker, gebogen

Het kogelkop transportanker voor sandwichelementen onderscheidt zich van normale kogelkop transportankers door zijn gebogen vorm. Door deze vorm is het mogelijk deze ankers in sandwichelementen toe te passen. De ankerkop zit aan de binnenzijde van het dragende binnenblad - ongeveer in de zwaartepuntas van het sandwichpaneel - en de voet, voor een veilige belastinginleiding in het midden van het dragende binnenblad.

De sandwichpanelen kunnen op deze manier bijna loodrecht getransporteerd en gemonteerd worden (wij raden aan een evenaar te gebruiken).

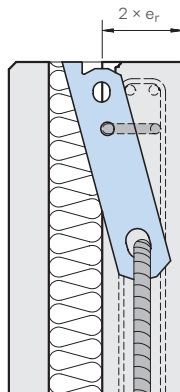
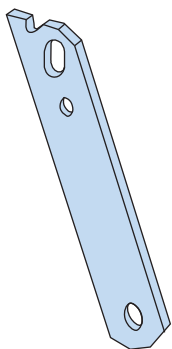


Bij kantelen, zoals getoond in de afbeelding hieronder, wordt het afbreken van schollen voorkomen. Het plaatsen van haarspelden in het gebied van het anker heeft een gunstige invloed hierop. Bij positieve stort (buitenspouwblad aan de bovenzijde → pagina 27) mag alleen een kanteltafel gebruikt worden. De ankerkop is geschikt voor alle kogelkop accessoires.



Meer informatie over het gebogen kogelkop transportanker is te vinden in onze technische documentatie KKT.

Transportanker TPA-FX

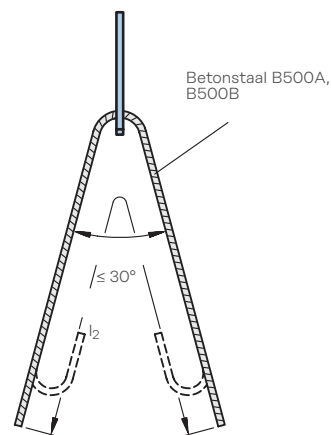
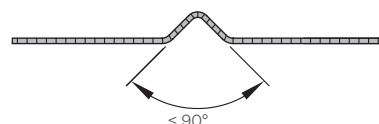


Door de schuin gestante kopvorm kan het sandwichplaat-transportanker type TPA-FX ongeveer in de zwaartepuntas van grote sandwichelementen ingebouwd worden. Hiermee wordt bereikt, dat de plaat bij transport en montage nagenoeg

loodrecht hangt (wij raden aan een evenaar te gebruiken).

De TPA-FX kan voor het kantelen van sandwichelementen (bij negatieve en positieve stort → pagina 35) toegepast worden.

Bijlegwapening



Meer informatie over het sandwichplaat-transportanker type TPA-FX is te vinden in onze technische documentatie TPA.

Halfen SP sandwichverankering

Overige producten voor sandwichpanelen

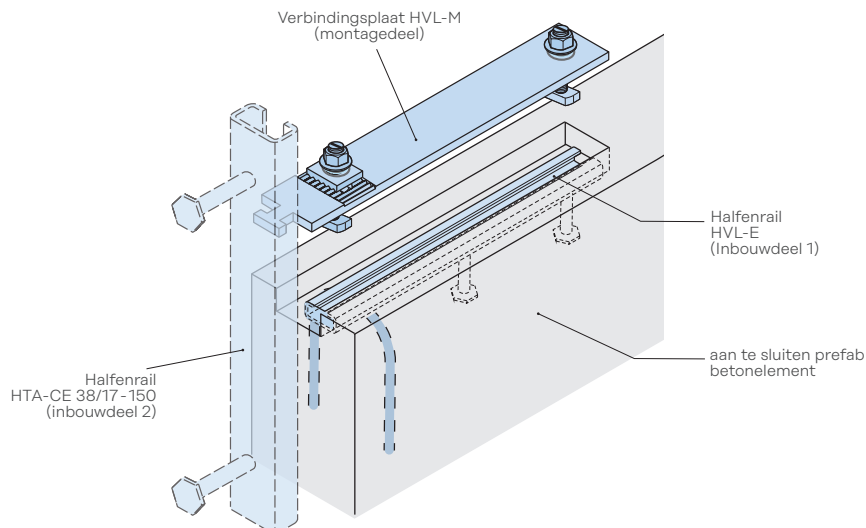
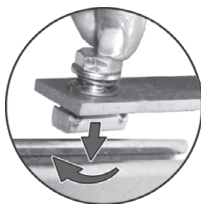
Leviat heeft meer producten voor de bevestiging van sandwichplaten.

Prefab aansluiting HVL

Met de HALFEN prefab aansluiting HVL kunnen wandelementen (bijv. dragende binnenbladen van sandwichelementen) tussen bestaande kolommen bevestigd worden.

Montage:

De verbindingsplaat wordt gereed voor montage geleverd: De boutenbevestigingssets en de contraplaat zijn voormonteerd.



Betojuster HBJ-W

De HALFEN HBJ-W Betojuster is een ontwikkeling van Leviat. Het is een hulpmiddel voor een eenvoudige en snelle schroefafstelling voor het stellen van prefab betonelementen, in het bijzonder voor wanden.

Het biedt het montagebedrijf een eenvoudige en veilige manier om de wanden na het plaatsen, in de hoogte millimeter nauwkeurig te stellen, zonder risico op letsel of beschadiging van de betonelementen door het gebruik van gereedschap.

Het stellen kan zonder veel inspanning worden gedaan met de gebruikelijke gereedschappen.



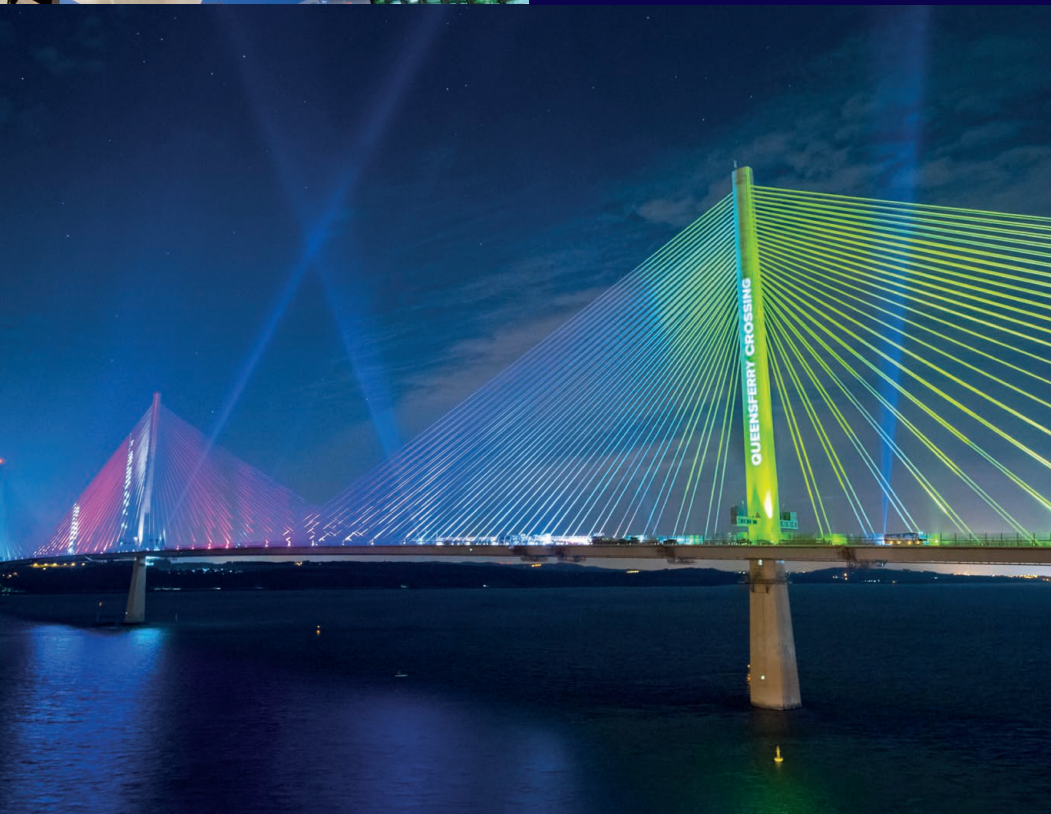
Voordelen:

- Eenvoudig en schadevrij in hoogte te verstellen.
- Optimale kraaninzet:
- Na het plaatsen van de elementen en het zekeren door schoren is de kraan weer beschikbaar voor het volgende betonelement.
- Stelbereik 35 mm.
- Geen speciaal gereedschap nodig.
- Minimale inspanning.
- Bijzonder geschikt voor kleine ruimtes.
- Afdichten van de openingen is niet nodig.



Leviat®

Innovatieve producten en
technische oplossingen om
veiliger, sterker, sneller en
duurzamer te bouwen.



Contact Leviat wereldwijd

Australië

98 Kurrajong Avenue,
Mount Druitt, Sydney, NSW 2770
Tel: +61 - 2 8808 3100
Email: info.au@leviat.com

België

Industrielaan 2
1740 Ternat
Tel: +32 - 2 - 582 29 45
Email: info.be@leviat.com

China

Room 601 Tower D,
Vantone Centre
No. A6 Chao Yang Men Wai Street
Chaoyang District
Beijing P.R. China 100020
Tel: +86 - 10 5907 3200
Email: info.cn@leviat.com

Duitsland

Liebigstrasse 14
40764 Langenfeld
Tel: +49 - 2173 - 970 - 0
Email: info.de@leviat.com

Filipijnen

2933 Regus, Joy Nostalq,
ADB Avenue, Ortigas Center
Pasig City
Tel: +63 - 2 7957 6381
Email: info.ph@leviat.com

Finland

Vädursgatan 5
412 50 Göteborg / Sweden
Tel: +358 (0)10 6338781
Email: info.fi@leviat.com

Frankrijk

6, Rue de Cabanis
FR 31240 L'Union
Toulouse
Tel: +33 - 5 - 34 25 54 82
Email: info.fr@leviat.com

India

309, 3rd Floor
Orion Business Park
Ghodbunder Road
Kapurwad, Thane West,
Thane, Maharashtra 400607
Tel: +91 - 22 2589 2032
Email: info.in@leviat.com

Italië

Via F.lli Bronzetti 28
24124 Bergamo
Tel: +39 - 035 - 0760711
Email: info.it@leviat.com

Maleisië

28 Jalan Anggerik Mokara 31/59
Kota Kemuning,
40460 Shah Alam Selangor
Tel: +603 - 5122 4182
Email: info.my@leviat.com

Nederland

Oostermaat 3
7623 CS Borne
Tel: +31 - 74 - 267 14 49
Email: info.nl@leviat.com

Nieuw-Zeeland

2/19 Nuttall Drive, Hillsborough,
Christchurch 8022
Tel: +64 - 3 376 5205
Email: info.nz@leviat.com

Noorwegen

Vestre Svanholmen 5
4313 Sandnes
Tel: +47 - 51 82 34 00
Email: info.no@leviat.com

Oostenrijk

Leonard-Bernstein-Str. 10
Saturn Tower, 1220 Wien
Tel: +43 - 1 - 259 6770
Email: info.at@leviat.com

Polen

Ul. Obornicka 287
60-691 Poznań
Tel: +48 - 61 - 622 14 14
Email: info.pl@leviat.com

Singapore

14 Benoi Crescent
Singapore 629977
Tel: +65 - 6266 6802
Email: info.sg@leviat.com

Spanje

Polígono Industrial Santa Ana
c/ Ignacio Zuloaga, 20
28522 Rivas-Vaciamadrid
Tel: +34 - 91 632 18 40
Email: info.es@leviat.com

Tsjechië

Business Center Šafránkova
Šafránkova 1238/1
155 00 Praha 5
Tel: +420 - 311 - 690 060
Email: info.cz@leviat.com

Verenigd Koninkrijk

President Way,
President Park,
Sheffield S4 7UR
Tel: +44 - 114 275 5224
Email: info.uk@leviat.com

Verenigde Arabische Emiraten

RA08 TB02, PO Box 17225
JAFZA, Jebel Ali, Dubai
Tel: +971 (0)4 883 4346
Email: info.ae@leviat.com

Verenigde Staten / Canada

6467 S Falkenburg Road
Riverview, FL 33578
Tel: (800) 423-9140
Email: info.us@leviat.us

Zweden

Vädursgatan 5
412 50 Göteborg
Tel: +46 - 31 - 98 58 00
Email: info.se@leviat.com

Zwitserland

Grenzstrasse 24
3250 Lyss
Tel: +41 (0)800 22 66 00
Email: info.ch@leviat.com

Voor landen buiten deze lijst:
Email: info@leviat.com

Opmerkingen bij deze brochure:

© Beschermd door copyright. De constructietoepassingen en gegevens in deze publicatie zijn slechts indicatief. Voor elke situatie moeten de werkdetails van het project worden toevertrouwd aan voldoende gekwalificeerde en ervaren personen. Hoewel bij het opstellen van deze publicatie de grootst mogelijke zorg is besteed om ervoor te zorgen dat alle adviezen, aanbevelingen of informatie nauwkeurig zijn, aanvaardt Leviat geen enkele aansprakelijkheid of verantwoordelijkheid voor onnauwkeurigheden of drukfouten. Technische en constructieve wijzigingen zijn voorbehouden. Met een beleid van continue productontwikkeling behoudt Leviat zich het recht voor om het ontwerp en de specificaties van het product op elk moment te wijzigen.

