

KOMO®

Attest-met-productcertificaat K-0222443-1



Uitgegeven 2025-01-31 Vervangt --
Geldig tot Onbepaald D.d. --
Pagina 1 van 50



Koppelsystemen met onderbreking van thermische bruggen ten behoeve van constructieve verbindingen tussen betonconstructies

Halfen Iso-Element HIT®-type: HIT-HP PI

Leviat GmbH

VERKLARING VAN KIWA

Dit attest-met-productcertificaat is op basis van BRL 0505 Koppelsystemen met onderbreking van thermische bruggen ten behoeve van constructieve verbindingen tussen betonconstructies d.d. 11-10-2023 afgegeven conform het Kiwa-reglement voor Certificatie.

Het kwaliteitssysteem en de productkenmerken worden periodiek gecontroleerd. De prestatie van het product/systeem als koppelsysteem met onderbreking van thermische bruggen ten behoeve van constructieve verbindingen tussen betonconstructies beoordeeld is in relatie tot het Besluit bouwwerken leefomgeving en de uitgangspunten voor de beoordeling worden periodiek herbeoordeeld. Op basis daarvan **verklaart Kiwa** dat het gerechtvaardigd vertrouwen bestaat, dat:

- Het door de certificaathouder geleverde product bij aflevering voldoet aan, de in dit attest-met-productcertificaat vastgelegde technische specificaties en de in de BRL vastgelegde producteisen mits het product voorzien is van het KOMO®-merk op een wijze als aangegeven in dit attest-met-productcertificaat
- Het met dit product samengestelde koppelsysteem met onderbreking van thermische bruggen ten behoeve van constructieve verbindingen tussen betonconstructies, de prestaties leveren zoals opgenomen in dit attest-met-productcertificaat.

Met in achtneming van het bovenstaande, voldoet het koppelsysteem met onderbreking van thermische bruggen ten behoeve van constructieve verbindingen tussen betonconstructies, aan de in dit attest-met-productcertificaat opgenomen eisen van het Besluit bouwwerken leefomgeving, mits:

- Wordt voldaan aan de in dit attest-met-productcertificaat vastgelegde technische specificaties en toepassingsvoorwaarden;
- De vervaardiging van de bouwdelen geschiedt overeenkomstig de in dit attest-met-productcertificaat vastgelegde voorschriften en/of verwerkingsmethoden.

Ron Scheepers
Kiwa

Dit attest-met-productcertificaat is opgenomen op de websites van Stichting KOMO: www.komo.nl en www.komo-online.nl.

Gebruikers van dit attest-met-productcertificaat wordt geadviseerd om te controleren of deze nog geldig is. Raadpleeg hiertoe de website van Kiwa: www.kiwa.nl

Certificaathouder
Leviat GmbH
Liebigstraße 14
40764 Langenfeld
DUITSLAND
Tel. +49 21 739 70 0
info.de@leviat.com
www.leviat.com / www.halfen.de

Kiwa Nederland B.V.
Sir Winston Churchilllaan
273
Postbus 70
2280 AB RIJSWIJK
Tel. 088 998 44 00
info@kiwa.com
www.kiwa.nl

4747200612



Besluit bouwwerken leefomgeving

Beoordeeld is:

- Kwaliteitssysteem
- Product
- Eenmalig prestatie in de toepassing

Periodieke controle

Inhoud

1	TECHNISCHE SPECIFICATIE	4
1.1	Onderwerp	4
1.1.1	Beschrijving van de gecertificeerde type HIT-HP PI	4
1.1.2	Materialen van de onderdelen	8
1.1.3	Technische specificatie en afmetingen HIT-HP PI	12
1.1.4	Ombuigingen	12
1.2	Specificatie bouwdeel	12
2	MERKEN EN AANDUIDINGEN OP DE PRODUCTEN / VERPAKKINGEN / AFLEVERDOCUMENTEN	13
3	TERMEN EN DEFINITIES	14
4	PRESTATIES IN DE TOEPASSING	14
4.1	Prestaties op grond van Besluit Bouwwerken Leefomgeving	14
4.1.1	Constructieve veiligheid	14
4.1.2	Constructieve veiligheid bij brand	16
4.1.3	Wering van vocht	17
4.1.4	Energiezuinigheid	24
4.2	Overige prestaties in de toepassing	24
4.2.1	Thermische weerstand	24
4.2.2	Verticale verplaatsing	24
4.2.3	Standzekerheid van een koppelsysteemelement	24
5	PRODUCTKENMERKEN	24
5.1	Richten betonstaal	24
5.2	Constructieve lassen	24
5.3	Hechtlassen	24
5.4	Vorm, afmetingen en materialen	24
6	VERWERKINGSVOORSCHRIFTEN	24
7	TOEPASSINGS- EN GEBRUIKSVOORWAARDEN	24
7.1	Toepassingsvoorwaarden met betrekking tot betondekking	24
7.2	Toepassingsvoorwaarden met betrekking tot duurzaamheid	25
7.3	Toepassingsvoorwaarden met betrekking tot belastingverdeling bij meer dan 2 knooppunten	25
7.4	Toepassingsvoorwaarden m.b.t. maximale afstand tussen de uiterste staven	25
8	WENKEN VOOR DE AFNEMER	25
9	DOCUMENTENLIJST	25
10	Systeem en vakwerkmodel	27
11	Verificatie in uiterste grenstoestand HIT-HP PI	27
12	Beschrijving van de types en de naam	29
12.1	HIT-HP PI-B (Eindmontage: Balkonzijde)	29
12.2	HIT-HP PI-F (Eindmontage: Constructievloerzijde)	29
13	Capaciteitstabellen en aansluitende wapening	30

13.1	HIT-HP PI-B (Eindmontage: Balkonzijde)	30
13.2	HIT-HP PI-F (Eindmontage: Constructievloerzijde)	40
13.3	Aansluitende wapening	42
14	Voorschriften uit oogpunt van energiezuinigheid	44
15	Thermische weerstand	45
15.1	Algemene informatie	45
15.2	Inbouwsituatie voor een stenen gevel met buitenisolatie met bevestigingssysteem (WDVS)	45

1 TECHNISCHE SPECIFICATIE

Dit attest-met-productcertificaat heeft betrekking op:

- De productkenmerken van het product dat kan worden toegepast als koppelsysteem met onderbreking van thermische bruggen ten behoeve van constructieve verbindingen tussen betonconstructies.
- De prestaties van het product voor toepassing als koppelsysteem met onderbreking van thermische bruggen ten behoeve van constructieve verbindingen tussen betonconstructies.

1.1 Onderwerp

De plaataansluiting HALFEN Iso-Element HIT® wordt als constructief verbindingselement met warmte- en geluidsisolerende functie tussen plaatachtige bouwdeelen van beton, berekend volgens NEN-EN 1992-1-1 met een minimale betonsterkteklasse C20/25 onder overwegend statische belastingen, toegepast.

Het HALFEN Iso-Element HIT® type HIT-HP PI (High Performance) bestaat uit een 80mm dikke isolerende laag van minerale wol en een statisch staafstelsysteem.

De staven van het systeem HIT-HP PI en het isolatiemateriaal (minerale wol) zijn in een meerdelige kunststof box maatvast gefixeerd. Afhankelijk van het aantal en de diameter van de trek/druk- en dwarskrachtstaven, resulteren de capaciteiten van de elementen. De elementhoogte varieert van 200mm tot 500 mm, met tussenstappen van 10mm. De te koppelen bouwdeelen kunnen ten opzichte hiervan een afwijkende dikte hebben.

Met behulp van de HIT-PI-elementen kunnen de balkons achteraf aan de draagstructuur worden bevestigd. Hierbij is montage (schroeven) aan de balkon- of plafondzijde mogelijk.

De trekstaven worden met dekking $c_v \geq 30\text{mm}$ uitgevoerd afhankelijk van de milieuklasse en/of het inbouwdetail.

Voor de HIT-HP PI geldt dat de maximale afstand tussen de uiterste staven niet groter mag zijn dan 7000mm.

1.1.1 Beschrijving van de gecertificeerde type HIT-HP PI

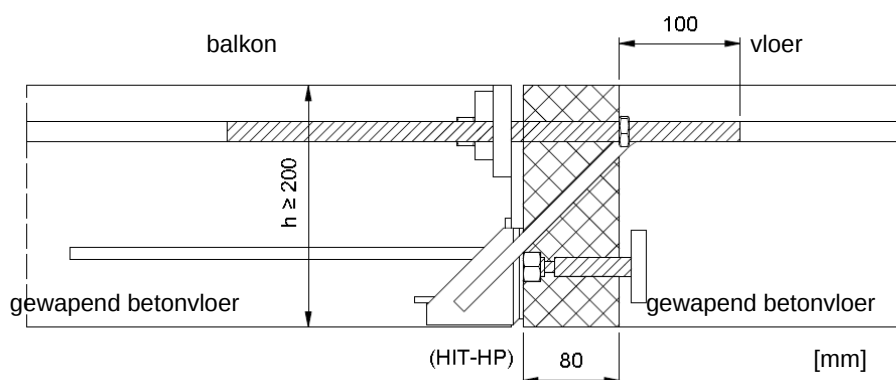


Fig.1: HALFEN Iso Element HIT-HP PI met druklager

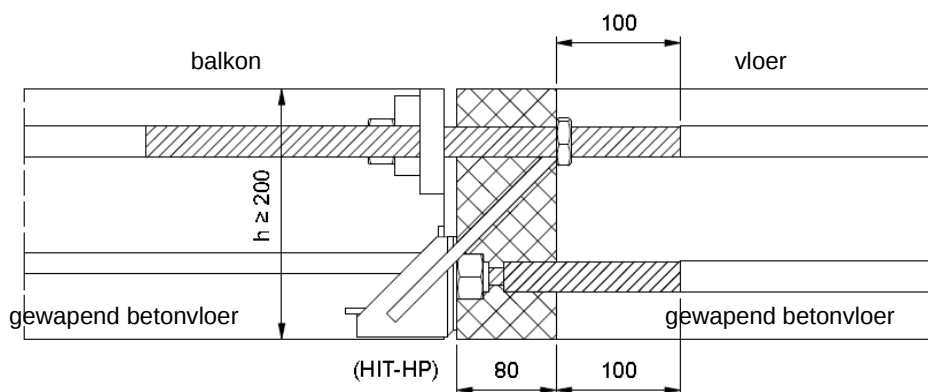
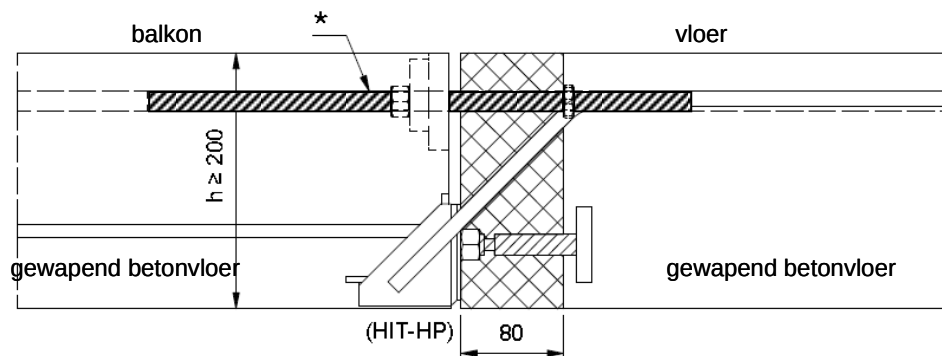


Fig.2: HALFEN Iso-Element HIT-HP PI met drukstaaf
Verbinding voor moment- en/of dwarskracht



*) Constructief twee borgingspunten per balkon

Fig.3: Halfen Iso-Element HIT-HP PI met drukklager
Verbinding voor dwarskracht

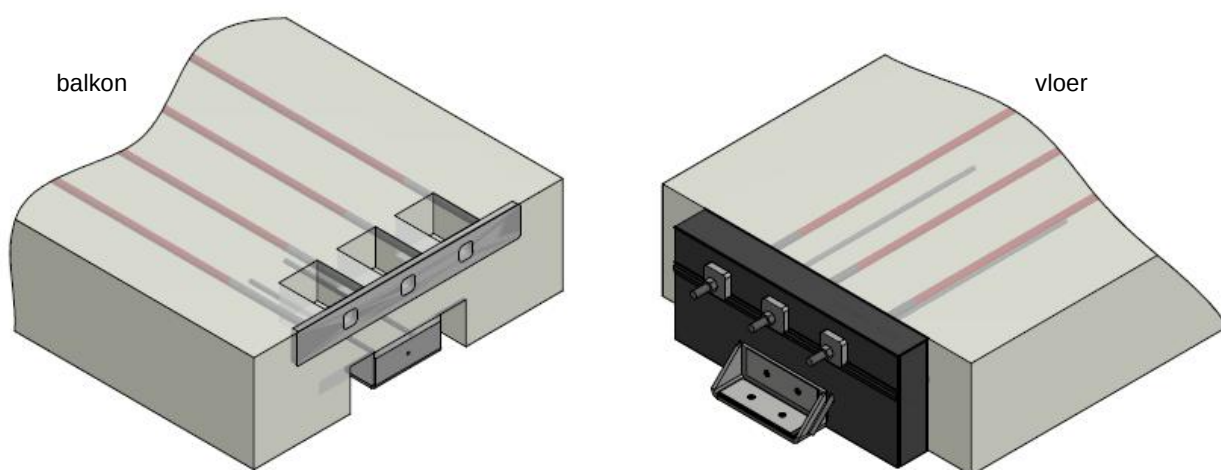


Fig.4: HALFEN Iso-Element HIT-HP PI, Montage aan de balkonzijde

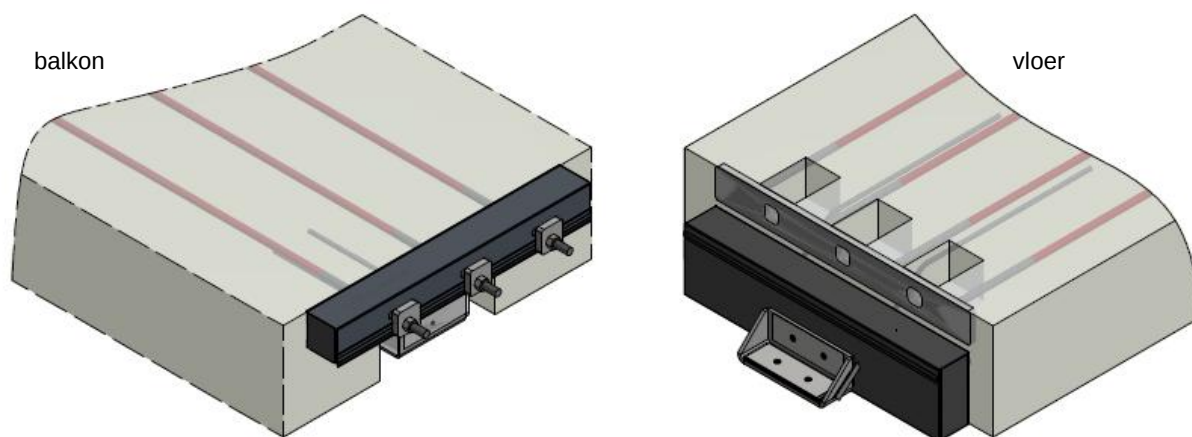
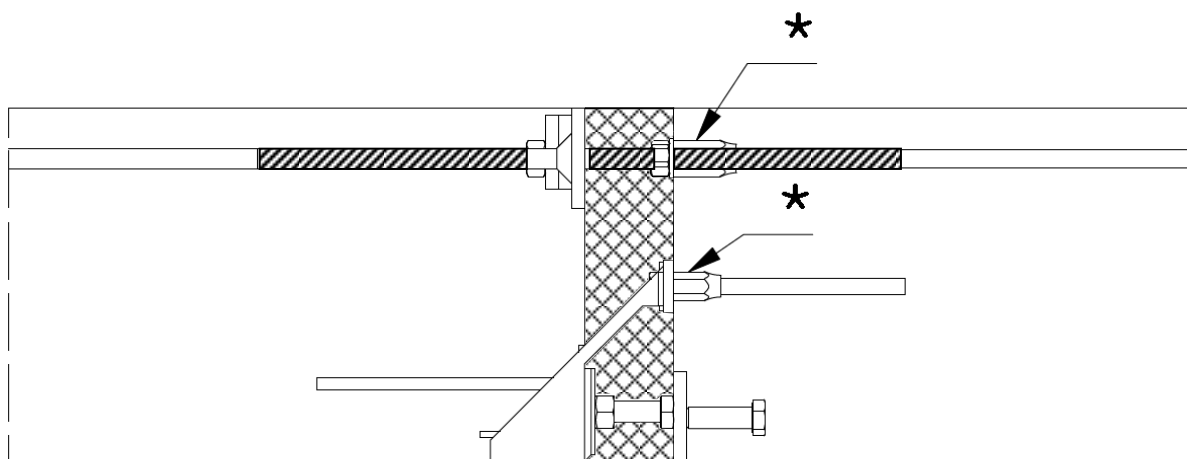


Fig.5: HALFEN Iso-Element HIT-HP PI, Montage aan de vloerzijde



*) Socketbars met KOMO-certificaat (bijv. HALFEN DEMU doorkoppelsysteem)
Fig.6: HALFEN Iso-Element HIT-HP PI, Variant met mofverbindingen

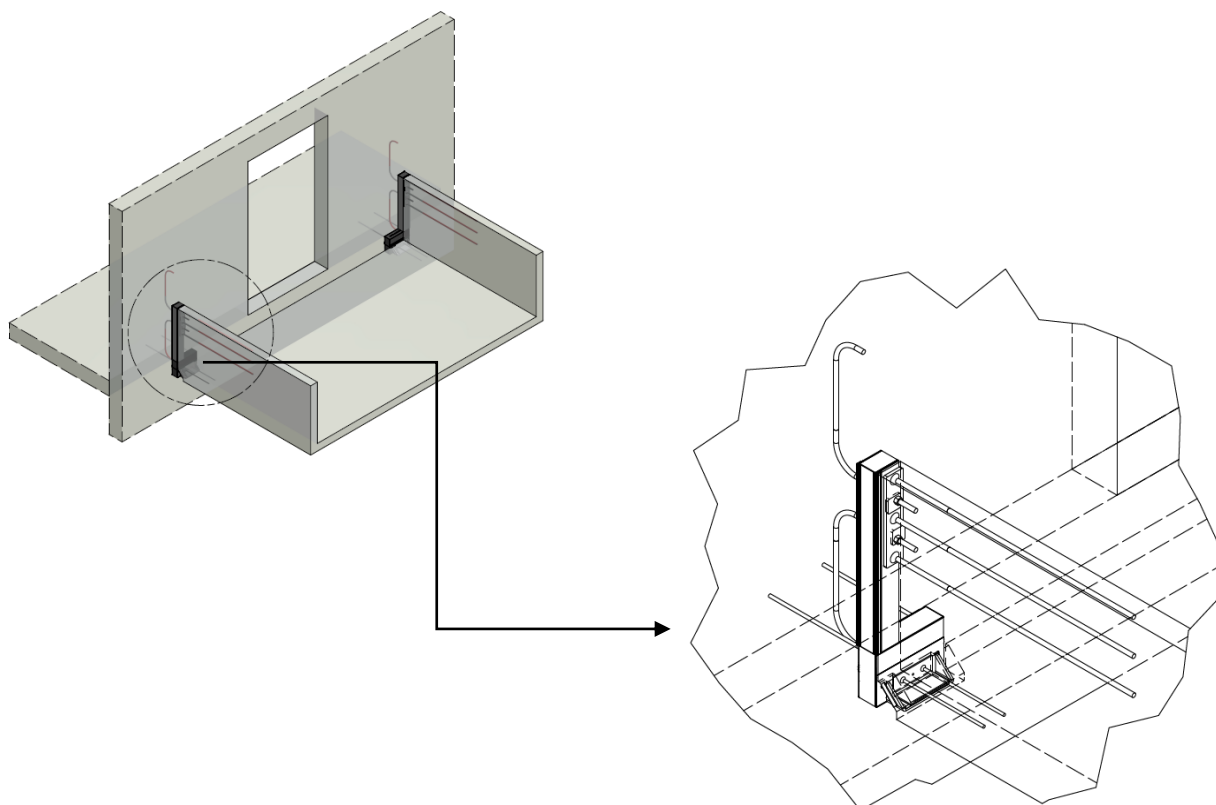


Fig.7: HALFEN Iso-Element HIT-HP PI, Opstelling in balkonbakken

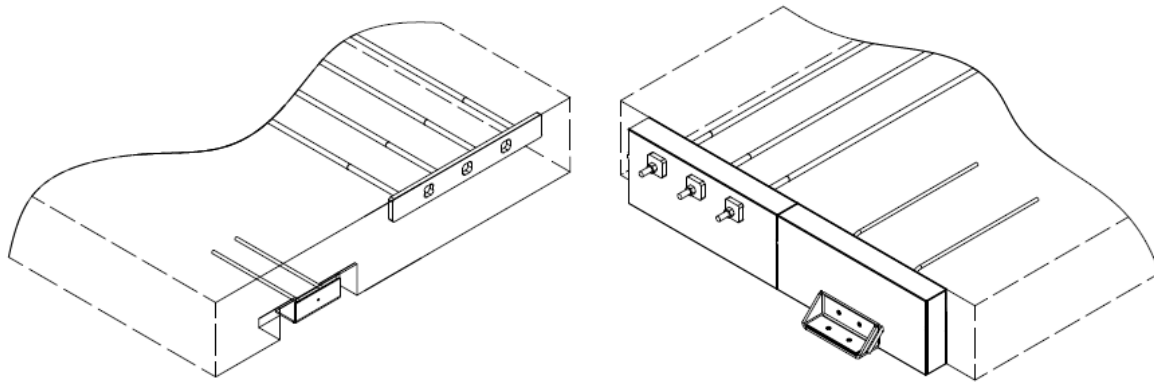


Fig.8: HALFEN Iso-Element HIT-HP PI met druklager, In de lengte verschoven druk- en trekgebieden

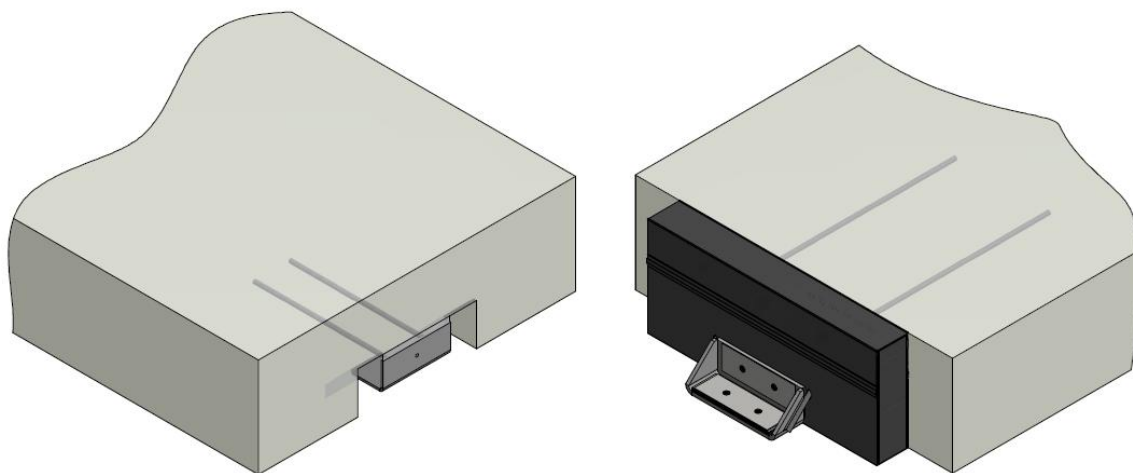


Fig.9: HALFEN Iso-Element HIT-HP PI - Verbinding voor dwarskracht

1.1.2 Materialen van de onderdelen

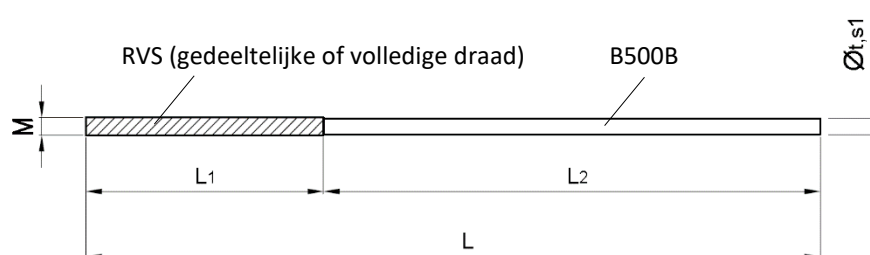
Trekstaven (TB):

Fig.10: Trekstaven (TB)

Uitvoering 1:

staven uit glad staafstaal en betonstaal met afbrandstuiklas verbindingen:
 betonstaal $\varnothing_{t,s1}$ B500B, volgens NEN 6008 en
 RVS staafstaal M materiaal nr. 1.4362, 1.4404, 1.4462, 1.4482, resp. 1.4571
 sterkteklasse S690 volgens EN 10088-1 en EN 10088-3
 $R_{p0,2} \geq 690 \text{ N/mm}^2$ $E_s = 170.000 \text{ N/mm}^2$

Uitvoering 2:

staven uit RVS draadstang en betonstaal met afbrandstuiklas verbindingen:
 betonstaal $\varnothing_{t,s1}$ B500B, volgens NEN 6008 en
 RVS draadstang M materiaal nr. 1.4362, 1.4404, 1.4462, 1.4482, resp. 1.4571
 sterkteklasse A4-80 volgens EN 10088-1 en EN 10088-3
 $R_{p0,2} \geq 600 \text{ N/mm}^2$ $E_s = 170.000 \text{ N/mm}^2$

Uitvoering 3:

staven uit glad RVS betonstaal en betonstaal met afbrandstuiklas verbindingen:
 betonstaal $\varnothing_{t,s1}$ B500B, volgens NEN 6008 en
 RVS betonstaal M materiaal nr. 1.4362, 1.4404, 1.4462, 1.4482, resp. 1.4571
 volgens EN 10088-1 en EN 10088-3
 $R_{p0,2} \geq 500 \text{ N/mm}^2$ $E_s = 170.000 \text{ N/mm}^2$

De verbindingen tussen roestvaststaal en het betonstaal worden uitgevoerd als afbrandstuiklasverbindingen. Deze verbindingen voldoen aan artikel 5.2 van de beoordelingsrichtlijn BRL 0505.

Geen montagestaven aanwezig, alle onderdelen zitten plaats vast in de box.

M (RVS)	$\varnothing_{t,s1}$ (betonstaal)
M12	12 mm
M14	14 mm
M16	16 mm
M20	20 mm
M24	25 mm

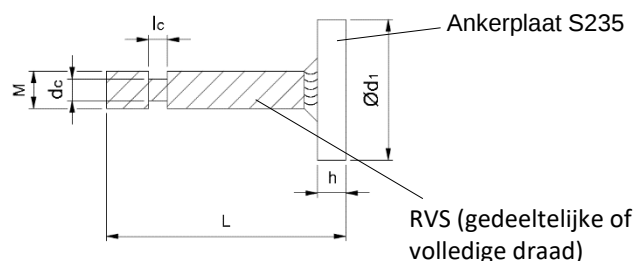
Druklager / Drukstaven (CB):

Fig.11: Druklager (CB)

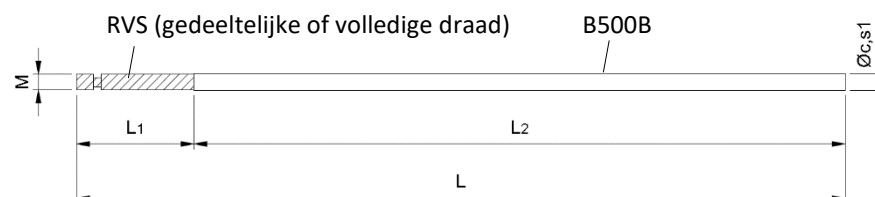


Fig.12: Drukstaven (CB)

Uitvoering 1:

staven resp. drukkager uit glad staafstaal en betonstaal resp. ankerplaat met afbrandstuiklas verbindingen:

betonstaal $\varnothing_{c,s1}$ B500B, volgens NEN 6008 resp.

ankerplaat $\varnothing_{d1}$ S235, volgens NEN-EN 1993-1-1 en

RVS staafstaal M materiaal nr. 1.4362, 1.4404, 1.4462, 1.4482, resp. 1.4571

sterkteklasse S690 volgens EN 10088-1 en EN 10088-3

$R_{p0,2} \geq 690 \text{ N/mm}^2$ $E_s = 170.000 \text{ N/mm}^2$

Uitvoering 2:

staven resp. drukkager uit RVS draadstang en betonstaal met afbrandstuiklas verbindingen:

betonstaal $\varnothing_{t,s1}$ B500B, volgens NEN 6008 resp.

ankerplaat $\varnothing_{d1}$ S235, volgens NEN-EN 1993-1-1 en

RVS draadstang M materiaal nr. 1.4362, 1.4404, 1.4462, 1.4482, resp. 1.4571

sterkteklasse A4-80 volgens EN 10088-1 en EN 10088-3

$R_{p0,2} \geq 600 \text{ N/mm}^2$ $E_s = 170.000 \text{ N/mm}^2$

Uitvoering 3:

staven resp. drukkager uit glad RVS betonstaal en betonstaal met afbrandstuiklas verbindingen:

betonstaal $\varnothing_{t,s1}$ B500B, volgens NEN 6008 resp.

ankerplaat $\varnothing_{d1}$ S235, volgens NEN-EN 1993-1-1 en

RVS betonstaal M materiaal nr. 1.4362, 1.4404, 1.4462, 1.4482, resp. 1.4571

volgens EN 10088-1 en EN 10088-3

$R_{p0,2} \geq 500 \text{ N/mm}^2$ $E_s = 170.000 \text{ N/mm}^2$

De verbindingen tussen roestvaststaal en het betonstaal resp. ankerplaat worden uitgevoerd als afbrandstuik-lasverbindingen. Deze verbindingen voldoen aan artikel 5.2 van de beoordelingsrichtlijn BRL 0505.

Geen montagestaven aanwezig, alle onderdelen zitten plaats vast in de box.

M (RVS)	$\varnothing_{t,s1}$ (betonstaal)	$F_{s,Rd}$ [kN per staaf/lager]
M16	16 mm	87,4
M20	20 mm	136,6
M24	25 mm	213,4

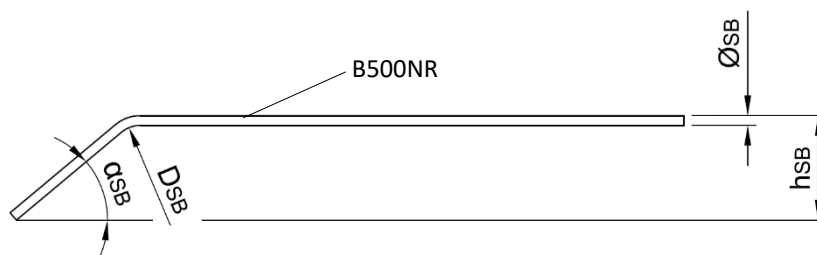
dwarskrachtstaven (SB):

Fig.13: dwarskrachtstaven (SB)

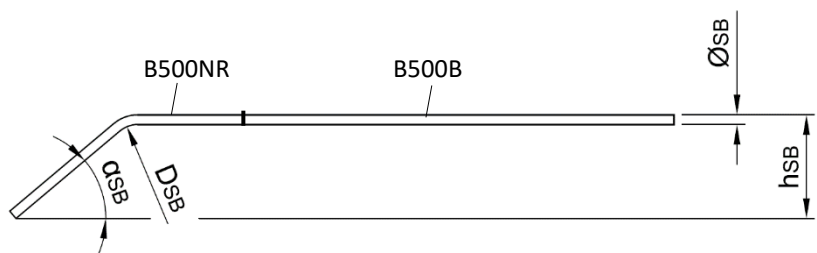


Fig.14: dwarskrachtstaven (SB)

Uitvoering 1:

staven uit RVS betonstaal:

RVS betonstaal materiaal nr. 1.4362, 1.4404, 1.4462, 1.4482, resp. 1.4571

 $R_{p0,2} \geq 500 \text{ N/mm}^2$ $E_s = 170.000 \text{ N/mm}^2$ **Uitvoering 2:**

staven uit betonstaal met afbrandstuijk-lasverbindingen:

betonstaal B500B volgens NEN 6008, uitsluitend betonstaal met KOMO-certificaat en RVS betonstaal materiaal nr. 1.4362, 1.4404, 1.4462, 1.4482, resp. 1.4571

 $R_{p0,2} \geq 500 \text{ N/mm}^2$ $E_s = 170.000 \text{ N/mm}^2$

De verbindingen tussen roestvaststaal en het betonstaal worden uitgevoerd als afbrandstuijk-lasverbindingen. Deze verbindingen voldoen aan artikel 5.2 van de beoordelingsrichtlijn BRL 0505.

Geen montagestaven aanwezig, alle onderdelen zitten plaats vast in de box.

$\varnothing_{SB}$	D_{SB} diameter buigdoorn	hoek α_{SB}
6 mm	$\geq 3,5 \varnothing_{SB}$	30°-60°
8 mm		
10 mm		
12 mm		
14 mm		

Stalen componenten:

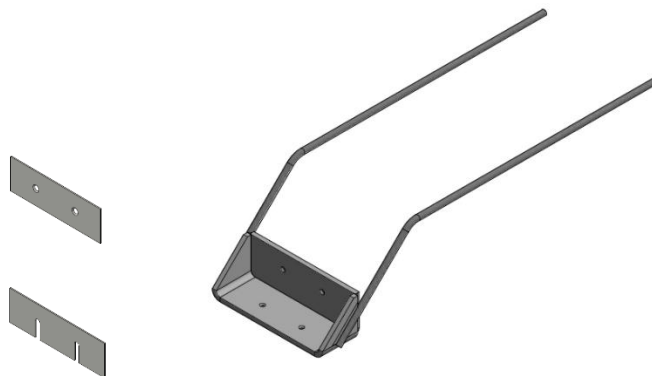


Fig.15: Staalbeugel vloerzijde met tolerantieplaten en dwarskrachtstaven



Fig.16: Trekstavenplaat met trekstaven

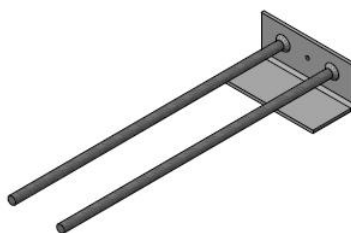


Fig.17: Steunhoek in de balkon met betonstaal B500B

Constructiestaal:

Lasbaar constructiestaal moet aantoonbaar voldoen aan de referentienormen vermeld in NEN-EN 1993-1-1 art. 1.2.2.

Staven:

Alle staven zijn beschreven in de vorige paragrafen.

De verbindingen tussen roestvaststaal en het betonstaal worden uitgevoerd als afbrandstuik-lasverbindingen. Deze verbindingen voldoen aan artikel 5.2 van de beoordelingsrichtlijn BRL 0505.

box:

behuizing van hard-PVC volgens EN ISO 1163

isolatie:

behuizing gevuld met thermisch isolerend brandwerende minerale wol volgens EN 13162 met Brandklasse A1 volgens EN 13501-1
warmtegeleidingscoëfficiënt $\lambda < 0,035 \text{ W/(mK)}$
afgifte van CFK door het isolatiemateriaal vindt niet plaats

Materiaalfactoren

Betonstaal

$\gamma_m = 1,15$ (conform NEN-EN 1992-1-1)

RVS (drukstaaf)

$\gamma_m = 1,0$ (conform BRL 0505)

1.1.3 Technische specificatie en afmetingen HIT-HP PI

- Element hoogte $200 \text{ mm} \leq h \leq 500 \text{ mm}$
 - Aantal trekstaven per strekkende meter HIT n_{TB} : ≥ 2 (voor elementen onderworpen aan momentbelastingen)
 - Diameter trekstaven d_{TB} : $\leq M24 (\text{Ø}25\text{mm})$
 - Dekking op trekstaven c_{TB} : $\geq 30 \text{ mm}$ (A in figuur 18a)
 - Afstand hart trekstaaf tot uiteinde HIT element en/of betonrand: $\geq 50 \text{ mm}$
 - Diameter dwarskrachtstaven d_{SB} : $\leq 14 \text{ mm}$
 - Dekking op dwarskrachtstaven c_{SB} : $\geq 30 \text{ mm}$ (A in figuur 18b)
 - Dekking op drukstaven c_{CB} : $\geq 30 \text{ mm}$ (A in figuur 18a)
- Diameter buigdoorn $D_{Br,SB}$; axiale randafstand $a_{SB,R}$; axiale hartafstand van de dwarskrachtstaven $a_{SB,M}$:
- $D_{Br,SB} \geq 3,5 d_{SB}$; $a_{SB,R} \geq 12 d_{SB}$; $a_{SB,M} \geq 17 d_{SB}$ voor alle d_{SB} en $\geq C20/25$
 - $D_{Br,SB} \geq 6 d_{SB}$; $a_{SB,R} \geq 6 d_{SB}$; $a_{SB,M} \geq 12 d_{SB}$ voor $d_{SB} \leq 12 \text{ mm}$ ($\geq C20/25$); voor $d_{SB} = 14 \text{ mm}$ ($\geq C25/30$)
 - $D_{Br,SB} \geq 6 d_{SB}$; $a_{SB,R} \geq 6 d_{SB}$; $a_{SB,M} \geq 12 d_{SB}$ voor $d_{SB} = 14 \text{ mm}$ ($\geq C20/25$) met $f_{y,d,SB,red} = 0,95 f_{y,d,SB}$
 - Hoek van de dwarskrachtstaven: $30^\circ \leq \alpha_{SB} \leq 60^\circ$
 - Begin van het buigen van de dwarskrachtstaven in het beton $\geq 0,9 d_{SB}$ (D in figuur 18b)
 - Verticale afstand tussen dwarskrachtstaaf en langswapening: $s_{SB} \leq 100 \text{ mm}$

Afstand van de lasnaad (begin van het betonstaaf) tot de naad

- Trekstaven en dwarskrachtstaven $\geq 60 \text{ mm}$ (B in figuur 18)
- Druklager en Drukstaven $\geq 45 \text{ mm}$ (C in figuur 18)

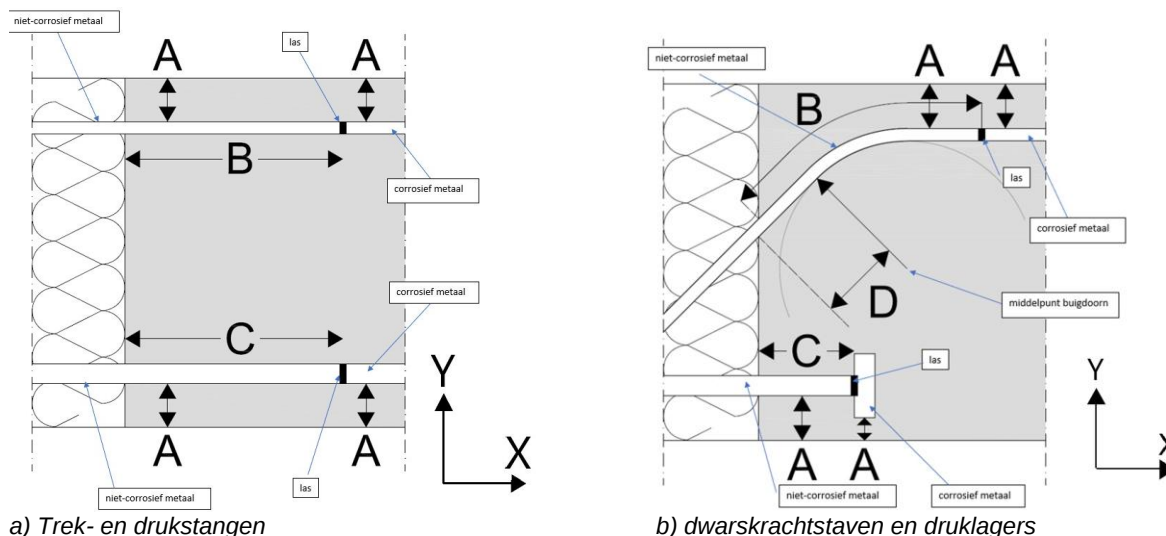


Fig.18: Definitie van afstanden volgens BRL 0505

1.1.4 Ombuigingen

Van alle typen mogen door de producent de op trek belaste staven in gebogen vorm geleverd worden op voorwaarde dat:

- de vorm van de staven binnen 60mm vanaf het doorgestoken betonoppervlak gehandhaafd wordt;
- de lengte van het begin van de ombuiging tot de betonrand dient $\geq 2 \text{ Ø}_k$ te zijn; of aan de voorwaarden volgens 1.1.3 is voldaan
- de ombuiging voldoet aan NEN-EN 1992-1-1, met dien verstande dat de buigstraal van de ombuiging $\geq 5 \text{ Ø}_k$ dient te zijn; of aan de voorwaarden volgens 1.1.3 is voldaan
- levering en toepassing geschiedt volgens een door de hoofdconstructeur goedgekeurde tekening.

1.2 Specificatie bouwdeel

De HIT-HP PI wordt gebruikt in uitragende en vrij opgelegde platen.

2 MERKEN EN AANDUIDINGEN OP DE PRODUCTEN / VERPAKKINGEN / AFLEVERDOCUMENTEN

De producten worden gemerkt met het KOMO® -merk.

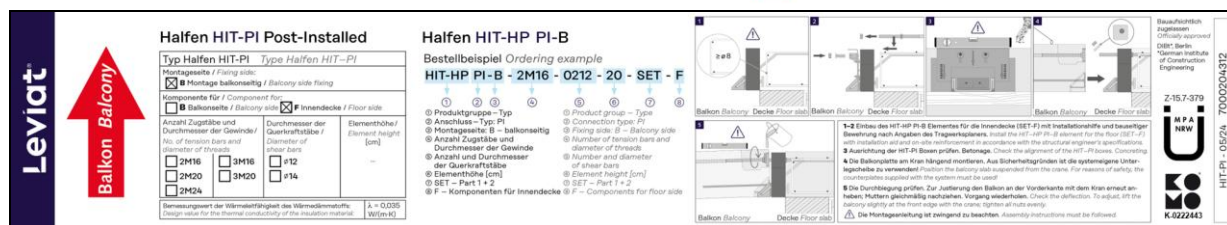
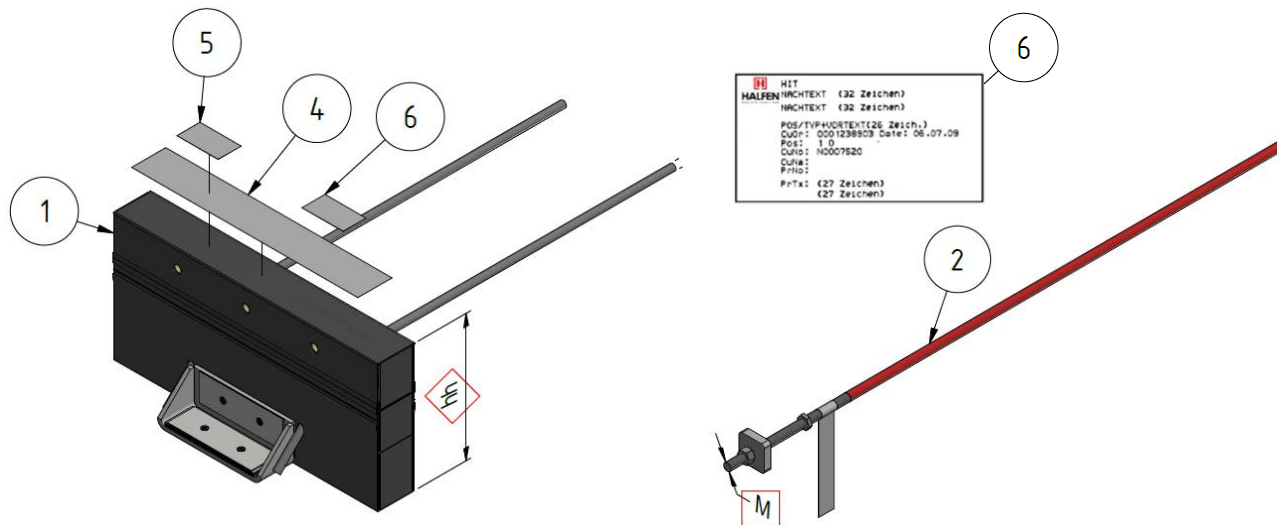


Fig. 19 Plaats van de 3 projectlabels

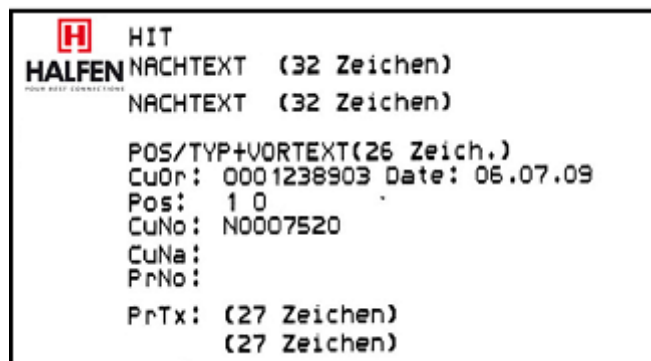


Fig. 20 Projectlabel inhoud

→ type HIT

→ merk HIT + exacte code

→ extra informatie (eventueel)

→ opdracht nummer / -datum

→ bestelpositie

→ klantnummer

klantnaam

→ projectnummer / - naam

bestelreferentie

Verplichte aanduidingen op etiket of sticker:

- KOMO logo, zoals op de sticker afgebeeld;
- nummer van het attest-met-productcertificaat;
- "Top side-exterior" of "Oberseite-aussen" ("=bovenzijde-buiten"), door middel van een sticker;
- type aanduiding;
- elementhoogte en breedte;
- naam producent;
- ordernummer.

Na afgifte van het KOMO-attest-met-productcertificaat mag dit KOMO-beeldmerk door de certificaathouder ook worden gebruikt bij zijn publieke uitingen ten aanzien van zijn gecertificeerde activiteiten zoals aangegeven in het "Reglement voor het gebruik van de KOMO-merken" zoals dat wordt gepubliceerd op de KOMO-website.

3 TERMEN EN DEFINITIES

Voor termen en definities wordt verwezen naar de vigerende versie van de BRL 0505 Koppelsystemen met onderbreking van thermische bruggen ten behoeve van constructieve verbindingen tussen betonconstructies.

4 PRESTATIES IN DE TOEPASSING**4.1 Prestaties op grond van Besluit Bouwwerken Leefomgeving**

Besluit bouwwerken leefomgeving Paragraaf Artikel Leden	Omschrijving	Bepalingsmethode	Grenswaarde	Prestatie
Bestaande bouw artikel 3.8 lid 1 en 2, 3.9 en 3.10	Constructieve veiligheid	Zie BRL 0505 paragraaf 4.1.1		
Nieuwbouw artikel 4.11 lid 1 en 2, 4.12, 4.13, 4.14 en 4.15				
Verbouw artikel 5.4 lid 1 t/m 4, 5.8 en 5.				
Verplaatsing van bouwwerken artikel 5.6 lid 1 en 2				
Wijziging van een gebruiksfunctie artikel 5.7 lid 1 t/m 3				
Bestaande bouw artikel 3.11 lid 1 en 2, 3.12 en 3.13	Constructieve veiligheid bij brand	Zie BRL 0505 paragraaf 4.1.2		
Nieuwbouw artikel 4.16 lid 1 en 2, 4.17 en 4.18				
Verbouw artikel 5.4 lid 1 t/m 4, 5.8 en 5.10				
Verplaatsing van bouwwerken artikel 5.6 lid 1 en 2				
Wijziging van een gebruiksfunctie artikel 5.7 lid 1 t/m 3				
Bestaande bouw artikel 3.63 lid 1 en 2, 3.64 en 3.65	Wering van vocht	Zie BRL 0505 paragraaf 4.1.3		
Nieuwbouw artikel 4.117 lid 1 en 2, 4.118, 4.119 en 4.120				
Verbouw artikel 5.4 lid 1 t/m 4				
Verplaatsing van bouwwerken artikel 5.6 lid 1 en 2				
Wijziging van een gebruiksfunctie artikel 5.7 lid 1 t/m 3				
Bestaande bouw artikel 3.83 lid 1 en 2, 3.84, 3.84a, 3.84b, 3.85, 3.86, 3.87 en 3.87a	Energiezuinigheid	Zie BRL 0505 paragraaf 4.1.4		
Nieuwbouw artikel 4.148 lid 1 en 2, 4.149, 4.149a, 4.149b, 4.150, 4.152, 4.153, 4.154, 4.155 en 4.156				
Verbouw artikel 5.4 lid 1 t/m 4, 5.8 en 5.20				
Verplaatsing van bouwwerken artikel 5.6 lid 1 en 2				
Wijziging van een gebruiksfunctie artikel 5.7 lid 1 t/m 3				
Nieuwbouw artikel 4.158 lid 1 en 2, 4.159 en 4.160	Milieuprestatie	Zie BRL 0505 paragraaf 4.1.5		

4.1.1 Constructieve veiligheid**4.1.1.1 Algemene sterkte van de constructieve verbinding****Maximaal opneembaar moment en dwarskracht**

Het HIT element kan dwarskrachten of een combinatie van dwarskrachten en momenten opnemen. De wijze waarop dit berekend is, wordt toegelicht in hoofdstuk 10 en 11. De waarden uit de capaciteitstabellen kunnen worden aangehouden uitgaande van het krachtingschema en op voorwaarde dat de minimaal benodigde bijlegwapening wordt toegepast volgens de wapeningsschema's. Bij elk project dient dit additioneel door de constructeur te worden bepaald. Zie hiervoor 13.3

Horizontale belasting (wind)

Het HALFEN Iso Element HIT® type HIT-HP PI kan (indien toegepast volgens de verwerkingsvoorschriften) tenminste 10% van de verticale belasting (eigen gewicht + momentane deel van de veranderlijke belasting) als horizontale dwarskracht opnemen. De horizontale belasting dient te worden berekend conform NEN-EN 1991.

De som van de rekenwaarde van de horizontale weerstand van de verbinding moet in alle richtingen minimaal 10% bedragen van de verticale quasi-blijvende belasting, welke door de betreffende verbinding wordt overgebracht.

Projectgebonden berekeningen

De door Leviat berekende capaciteiten en aansluitkrachten van een verbinding met HIT elementen wordt per project en voor een specifieke situatie bepaald en is derhalve altijd projectgebonden. De leveringen en de toepassingen dienen te geschieden

volgens door de (hoofd) constructeur goedgekeurde berekeningen en tekeningen. In de berekeningen en op de tekeningen worden de prestaties per element van moment (M_{Rd} in kNm) dwarskracht (V_{Rd} in kN) dan wel een combinatie van M_{Rd} en V_{Rd} opgenomen.

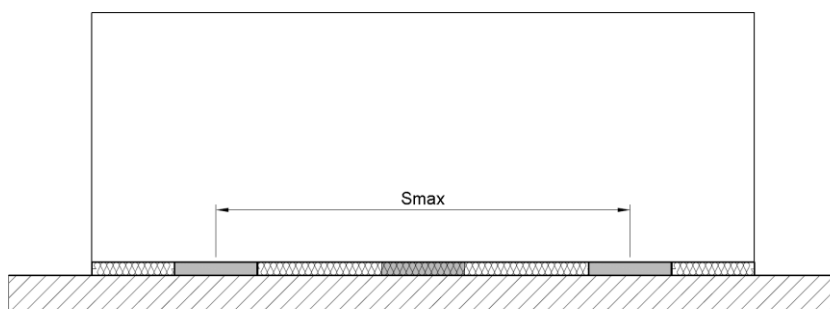
4.1.1.2 Weerstand tegen vermoeiing

Hier wordt aangegeven de maximale lengte tussen de uiterste staven (indien van toepassing de maximale lengte tussen de uiterste staaf en het vaste punt) van het koppelsysteemelement.

Om de thermische spanning te beperken, moeten dilatatievoegen loodrecht op de isolatielaag in de externe betonnen componenten worden geïnstalleerd (zie figuur 21). De maximale lengte tussen de uiterste staven / buitenste elementen staan aangegeven in tabel 2.

Voegdikte	Diameter van de trekstaaf in de voeg [mm]				
	M12	M14	M16	M20	M24
HIT-HP	10,8	10,4	9,8	8,5	7,0

Tabel 2: maximale lengte tussen de uiterste staven / buitenste elementen [m]

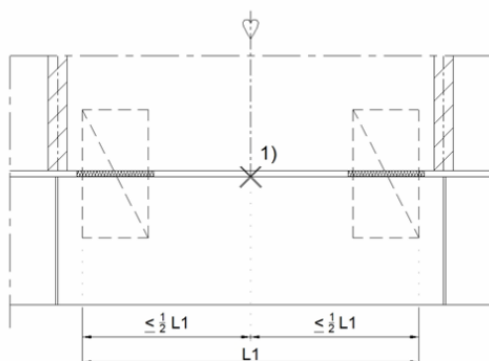


Figuur 21: Maximale afstand tussen de buitenste elementen

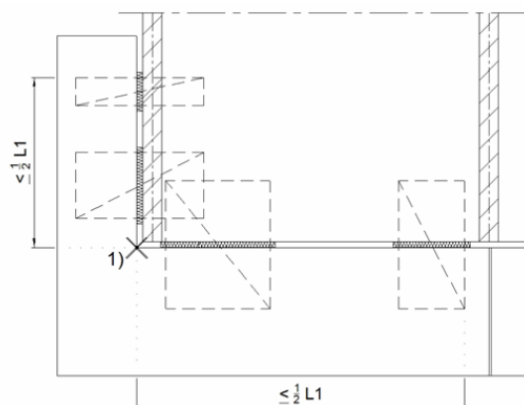
Afstandsbepaling

Bij a- symmetrisch, t.o.v. het midden van de betonplaatlengte, geplaatste “wapeningsystemen voor onderbreking van thermische bruggen in beton”, en/of bij toepassing van “wapeningsystemen voor onderbreking van thermische bruggen in beton”, met elk een verschillend “horizontale vergelijkingsstijfheid” mag de afstand van de centrale as van de uiterste HIT-PI tot het “fictieve vaste punt” niet meer bedragen dan $\frac{1}{2} S_{max}$. De plaats van het “fictieve vaste punt” (of “rustpunt”), kan worden bepaald op basis van de verhoudingen van de “horizontale vergelijkingsstijfheden” van de “wapeningsystemen voor onderbreking van thermische bruggen in beton”.

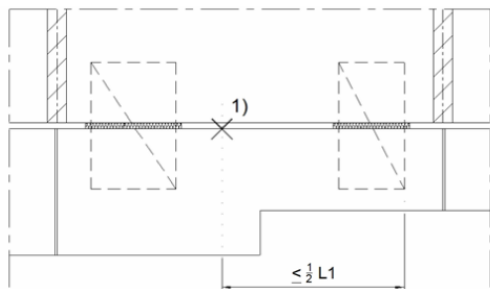
In figuur 22 worden voorbeelden getoond van a- symmetrische configuraties.



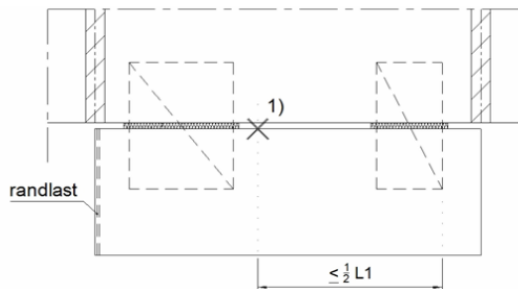
Figuur 2: Plaat & verankering symmetrisch



Figuur 2a: Plaat & verankering a-symmetrisch



Figuur 2b: Plaat & verankering a-symetrisch



Figuur 2c: Plaat symetrisch & verankering a-symetrisch

$L1$ = Maximale lengte tussen de uiterste staven afhankelijk van de staafdiameter en spouwbreedte (isolatiedikte) van het verankeringselement.

1) = Fictief vast punt bepaald op basis van horizontale stijfheidsverschillen tussen beide verankeringen.

Figuur 22: Horizontale stijfheden en "fictief vast punt"

4.1.1.3 De dwarskracht ductiliteit van een koppelsysteemelement

De dwarskrachtvervorming van de HIT-PI is geverifieerd als onderdeel van het certificeringsproces en hoeft niet opnieuw te worden getest. De maximale hoekverdraaiing van de gecertificeerde systemen in dit certificaat bedraagt 42,1 mrad.

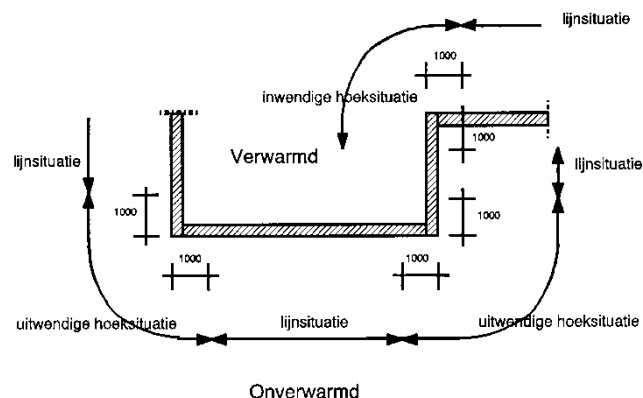
4.1.2 Constructieve veiligheid bij brand

De brandwerendheid R(EI) van het koppelsysteemelement is niet beoordeeld als onderdeel van de certificering en maakt daarom geen deel uit van het certificaat.

4.1.3 Wering van vocht

Het attest-met-productcertificaat geeft voor alle toepassingsvoorbeelden van het koppelsysteemelement de factor van de temperatuur van het binnenoppervlak, bepaald volgens NEN 2778.

In figuur 25 zijn voor de verschillende details de binnen oppervlaktetemperaturen aangetoond. De prestatie is voornamelijk afhankelijk van de gevelopbouw en van de aansluiting van de andere gevel. In figuur 24 van de galerijflat zijn de mogelijke aansluitingen geschematiseerd. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen dakaansluitingen, aansluitingen bij tussenverdiepingen en aansluitingen op een onderliggende onverwarmde ruimte (dragend of zwevend).

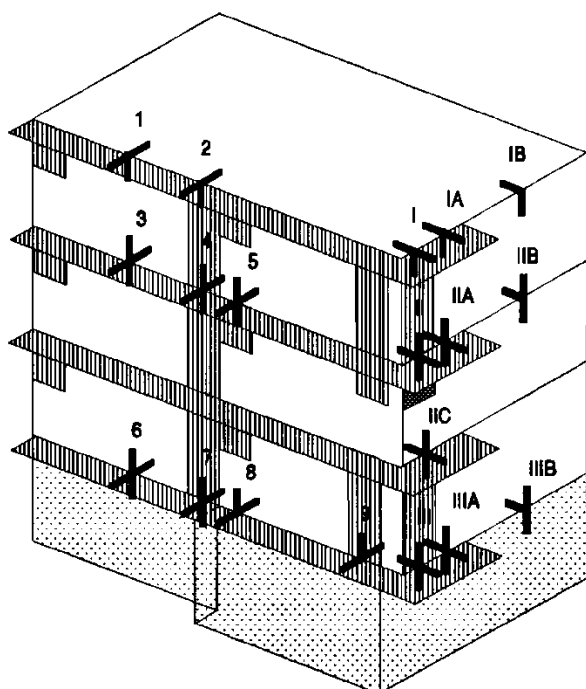


Figuur 23 Typologie van de thermische situatie

In figuur 25 is aangegeven het binnenblad van de voorgevel versus lijnsituatie of uitwendige hoeksituatie. De termen lijnsituatie in- en uitwendige hoek zijn in nevenstaande figuur (horizontale doorsnede) verklaard.

Er wordt onderscheid gemaakt in gesloten gevel en gevel-met-kozijn-situatie. In een gesloten gevelsituatie is de afstand tot het beschouwde punt tot het kozijn ≥ 1000 mm zowel horizontaal als verticaal. In alle andere gevallen wordt de aansluiting met gevel-met-kozijnsituatie aangeduid.

Voor de voorgevel is het binnenblad van de gesloten gevel-situatie onderverdeeld in hout, beton en metselwerk overeenkomstig NPR 2652. Voor de kopgevel is het binnenblad van de gesloten gevelsituatie onderverdeeld in metselwerk en beton.



Figuur 24 Schematisatie mogelijke aansluitingen

Om in een concrete situatie te toetsen of een Halfen-Iso-Element voldoet, dient de volgende procedure te worden aangehouden. Van de beschouwde situatie moet van de voorgevel worden bepaald het binnenblad van aansluiting met respectievelijk het dak, een tussenverdieping of een onverwarmde ruimte. Vervolgens wordt van de beschouwde situatie het binnenblad van de kopgevel bepaald (indien aanwezig). Met behulp van figuur 25 kan worden bepaald welke prestatie het HALFEN Iso-Element in de beschouwde situatie zou behalen onder de detaillering die in dit attest-met-productcertificaat is opgenomen. Het kruispunt van kolom en rij geeft de prestatie weer bij de aansluiting tussen kop- en voorgevel.

Daarna moet getoetst worden of de beschouwde detaillering gelijkwaardig of gunstiger is dan de detaillering die is aangehouden om de binnenoppervlaktetemperatuurfactor te bepalen. In figuur 25 zijn de verwijzingen opgenomen naar de detailleringen, die in het attest-met-productcertificaat worden aangehouden.

Aan de minimaal vereiste isolatiewaardewaarde ter voorkoming van condensvorming is voor alle bouwkundige aansluitdetails van HALFEN Iso-Elementen HIT-HP PI voor het zwaarste type voldaan.

Fri waarden zonder brandwerende voorzieningen

Figuur 25 *f_{ri}* waarden zonder brandwerende voorzieningen

Uitragende vloeren / platen			Lijsituatie en inwendige hoeksituatie	Uitwendige hoeksituatie (combinatie voorgevel met kopgevel)									
Voorgevel				Kopgevel									
Dak				I kozijn		IA beton		IA kalkzandsteen		IB beton		IB kalkzandsteen	
	1m	Metsel – dak	≥ 0,65							H1	≥ 0,65	H4	≥ 0,65
	1h	Hout – dak	≥ 0,65							H2	≥ 0,65		
	1b	Beton – dak	≥ 0,65							H3	≥ 0,65		
	2	Kozijn - dak	≥ 0,65										
Tussen-verdieping				II kozijn		IIA beton		IIA kalkzandsteen		IIB beton		IIB kalkzandsteen	
	3m	Metsel – metsel	≥ 0,65			H1	≥ 0,65	H4	≥ 0,65	H1	≥ 0,65	H4	≥ 0,65
	3h	Hout – hout	≥ 0,65			H2	≥ 0,65			H2	≥ 0,65	H5	≥ 0,65
	3b	Beton – beton	≥ 0,65			H3	≥ 0,65			H3	≥ 0,65	H3	≥ 0,65
	4	Kozijn – kozijn	≥ 0,65			H6	≥ 0,65			H6	≥ 0,65	H7	≥ 0,65
				II kozijn		IIA beton		IIA kalkzandsteen		IIB beton		IIB kalkzandsteen	
	5m	Metsel – kozijn	≥ 0,65			H1/H6	≥ 0,65			H1/H6	≥ 0,65	H4	≥ 0,65
	5h	Hout - kozijn	≥ 0,65							H2/H6	≥ 0,65	H5	≥ 0,65
	5b	Beton – kozijn	≥ 0,65			H3/H6	≥ 0,65			H3/H6	≥ 0,65		
Onverwarmde ruimte (=OR)				III kozijn		IIIA beton		IIIA kalkzandsteen		IIIB beton		IIIB kalkzandsteen	
	6m	Metsel – OR	≥ 0,65										
	6h	Hout – OR											
	6b	Beton – OR	≥ 0,65										
	7	Kozijn – OR											
	8m	Metsel op vloer	≥ 0,65										
	8h	Hout op vloer											
	8b	Beton op vloer	≥ 0,65										
	9	Kozijn op vloer	≥ 0,65										

Uitgangspunten thermische berekening

In onderstaande tabel staan de minimale warmteweerstand R_c-waarden:

Gevels	RC 4,7 m ² K/W
Daken	RC 6,3 m ² K/W
Vloeren	RC 3,7 m ² K/W

Figuur 26: *Uitgangspunten thermische berekening*

Materiaal	Soortelijk Gewicht (kg/m ³)	λ (W/m·K)
Beton	2400	1,800
Prefab beton	2400	1,800
Gevelmetselwerk	1900	1,000
Kalkzandsteen	1900	1,000
Staal		50,000
Roestvaststaal		15,000
Afschotlaag (zandcement)	1900	1,000
Zandcement-dekvloer	1900	1,000
Luchtspouw		d/0,090
Minerale wol		0,032
Minerale wol in de spouw		0,033
Dakisolatie PUR		0,032
Afdichting PUR		0,032
Geëxpandeerd PS-schuim		0,035
Glas		d/0,330
Deur 40 mm hout	600	0,150
Hout	600	0,150
Gipskartonplaat	900	0,300
Dakbedekking		d/0,040

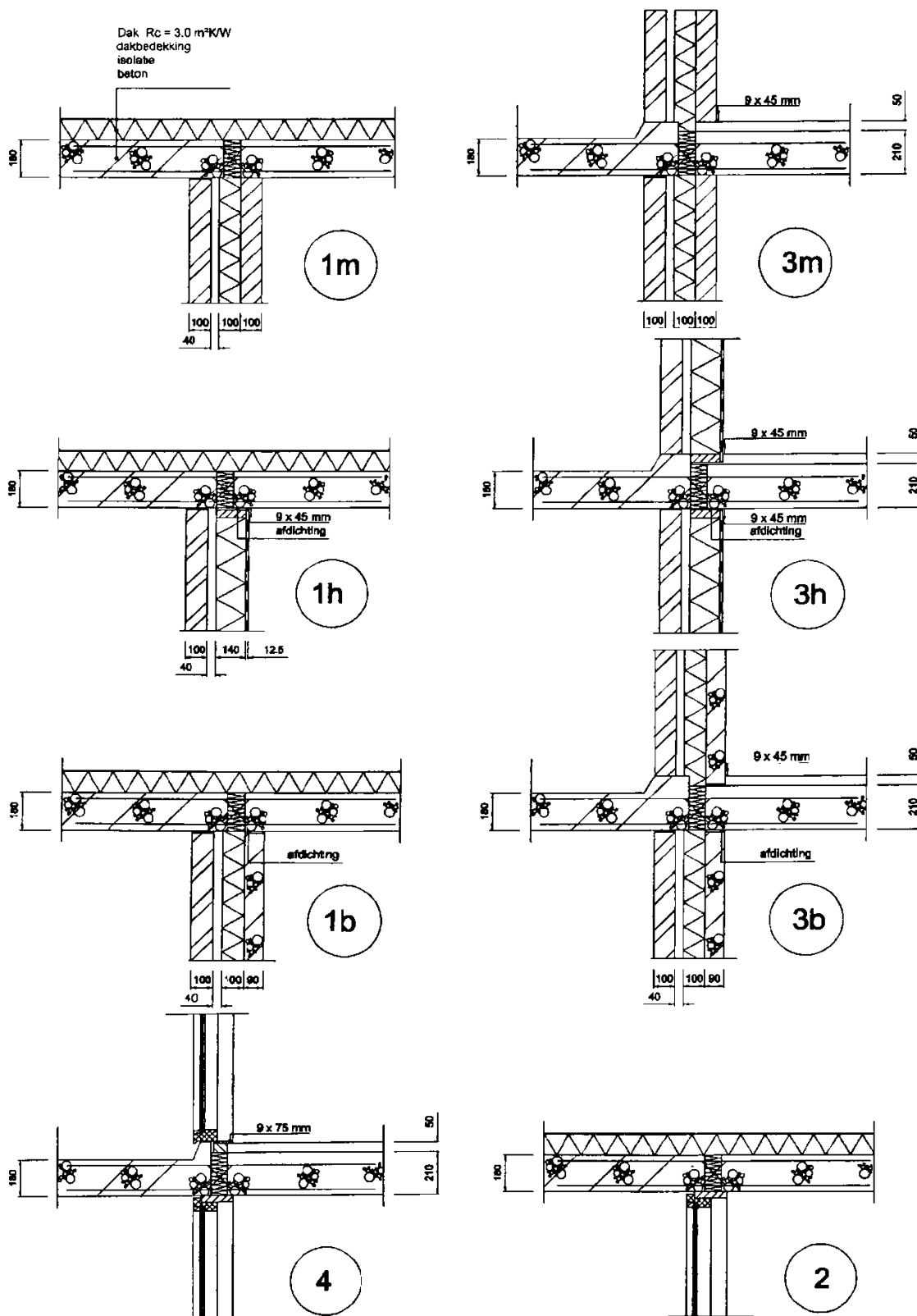
RENVOL: ARCERINGEN		
NR.	Omschrijving	Doorsnede-aanduiding
Steenachtige materialen		
1	metselwerk van baksteen	
2	metselwerk van niet gebakken kunststeen	
3	gewapend beton (in het werk gestort)	
4	gewapend beton (geprefabriceerd)	
Houtachtige materialen		
5	naaldhout	
6	loofhout	
Diversen		
7	isolatieplaat	
8	gipskartonplaat	
9	beglazing	

Bouwkundige tekeningen

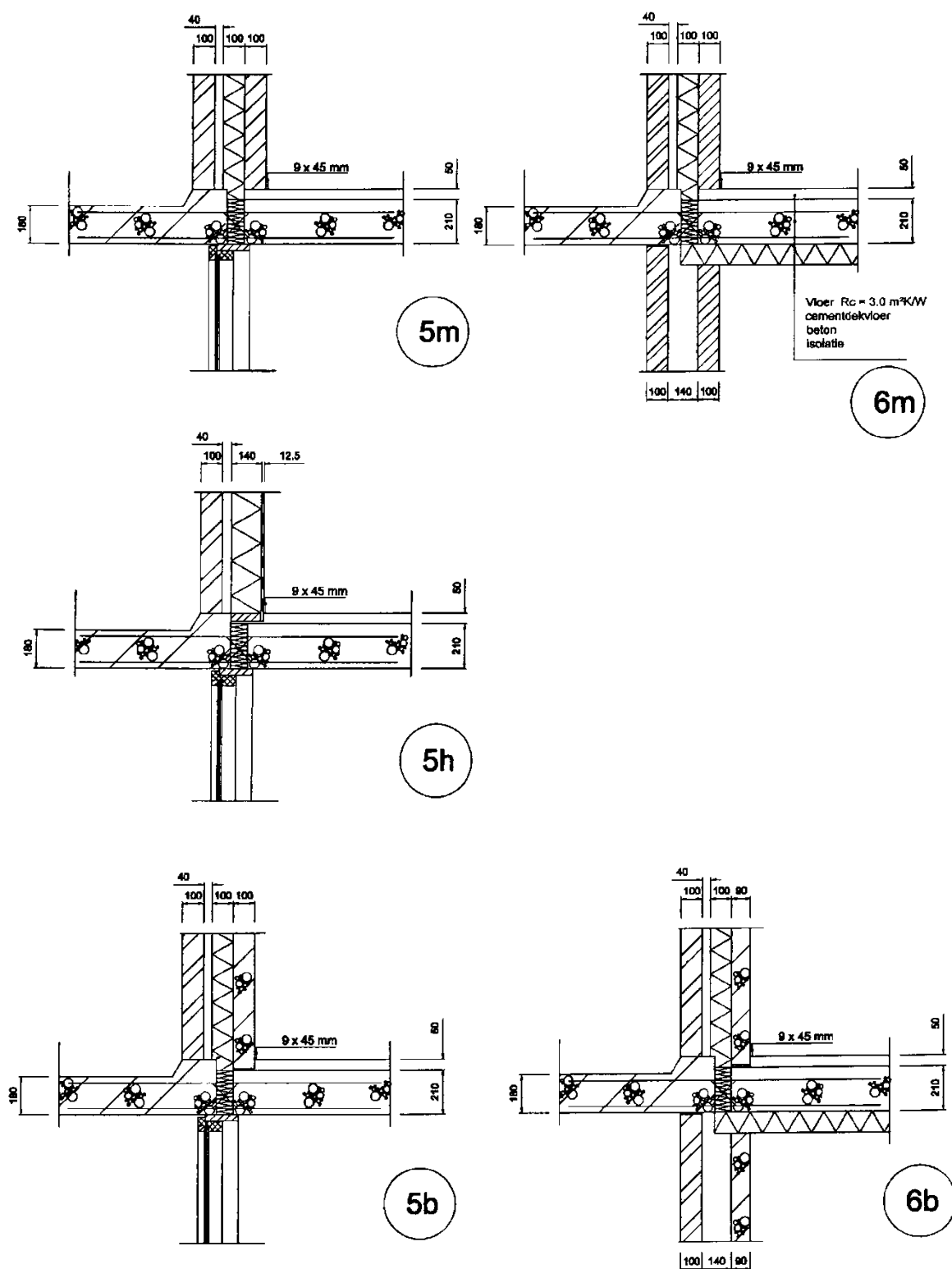
Figuur 27 Verwijzing naar bouwkundige tekeningen

Uitkragende vloer/en/platen		Lijnsituatie en inwendige hoeksituatie	uitwendige hoeksituatie (combinatie voorgevel met kopgevel)						opmerkingen
dak	voorgevel		kopgevel						
			I kozijn	IA beton	IA kz steen	IB beton	IB kz steen		
dak	1m	metsel-dak	B6			B9 (H1)	B9 (H4)		
	1h	hout-dak	B6			B9 (H2)			
	1b	beton-dak	B6			B9 (H3)			
	2	kozijn-dak	B6						
				IIA beton B13	IIA kz steen	IIIB beton	IIIB kz steen		
	3m	metsel-metsel	B6	B9 (H1)	B9 (H4)	B9 (H1)	B9 (H4)		
	3h	hout-hout	B6	B9 (H2)		B9 (H2)	B9 (H5)		
	3b	beton-beton	B6	B9 (H3)		B9 (H3)	B9 (H3)		
	4	kozijn-kozijn	B6	B10 (H6)		B10 (H6)	B10 (H7)		
				IIIC kozijn	IIA kz steen	IIIB beton	IIIB kz steen		
tussen- verdieping	5m	metsel-kozijn	B7	B9 (H1)/ B10 (H6)		B9 (H1)/ B10 (H6)	B9 (H4)		
	5h	hout-kozijn	B7			B9 (H2)/ B10 (H6)	B9 (H5)		
	5b	beton-kozijn	B7	B9 (H3)/ B10 (H6)		B9 (H3)/ B10 (H6)			
				IIIA beton	IIIA kz steen	IIIB beton	IIIB kz steen		
	6m	metsel-o.r.	B7						
	6h	hout-o.r.							
	6b	beton-o.r.	B7						
	7	kozijn-o.r.							
	8m	metsel op vloer	B8						
	8h	hout op vloer							
onverwarmde ruimte (= o.r.)	8b	beton op vloer	B8						
	9	kozijn op vloer	B8						

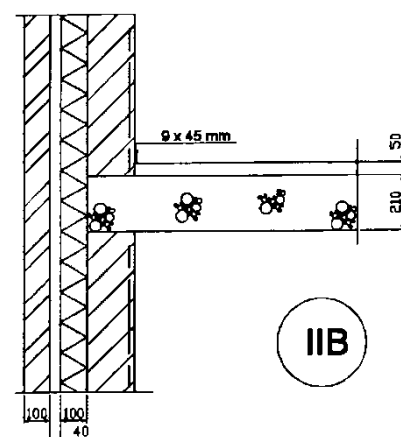
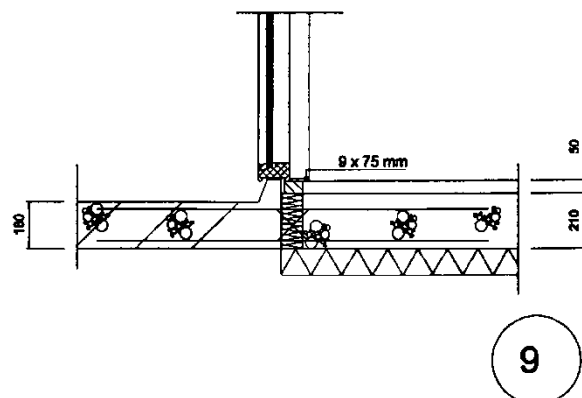
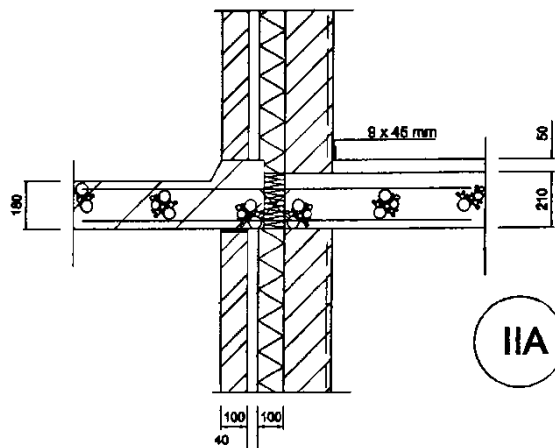
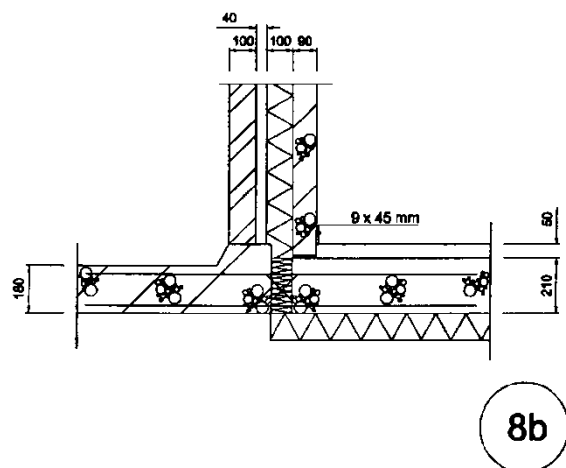
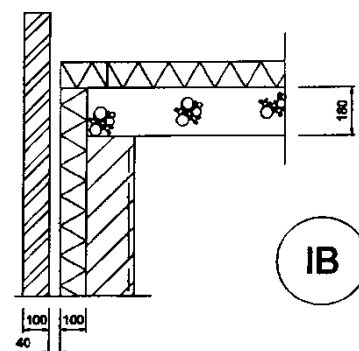
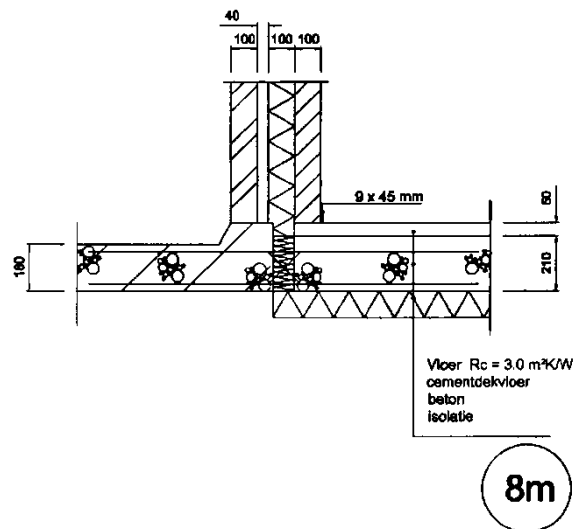
Figuur 28 dakaansluitingen en tussenverdieping aansluitingen (voorgevel)



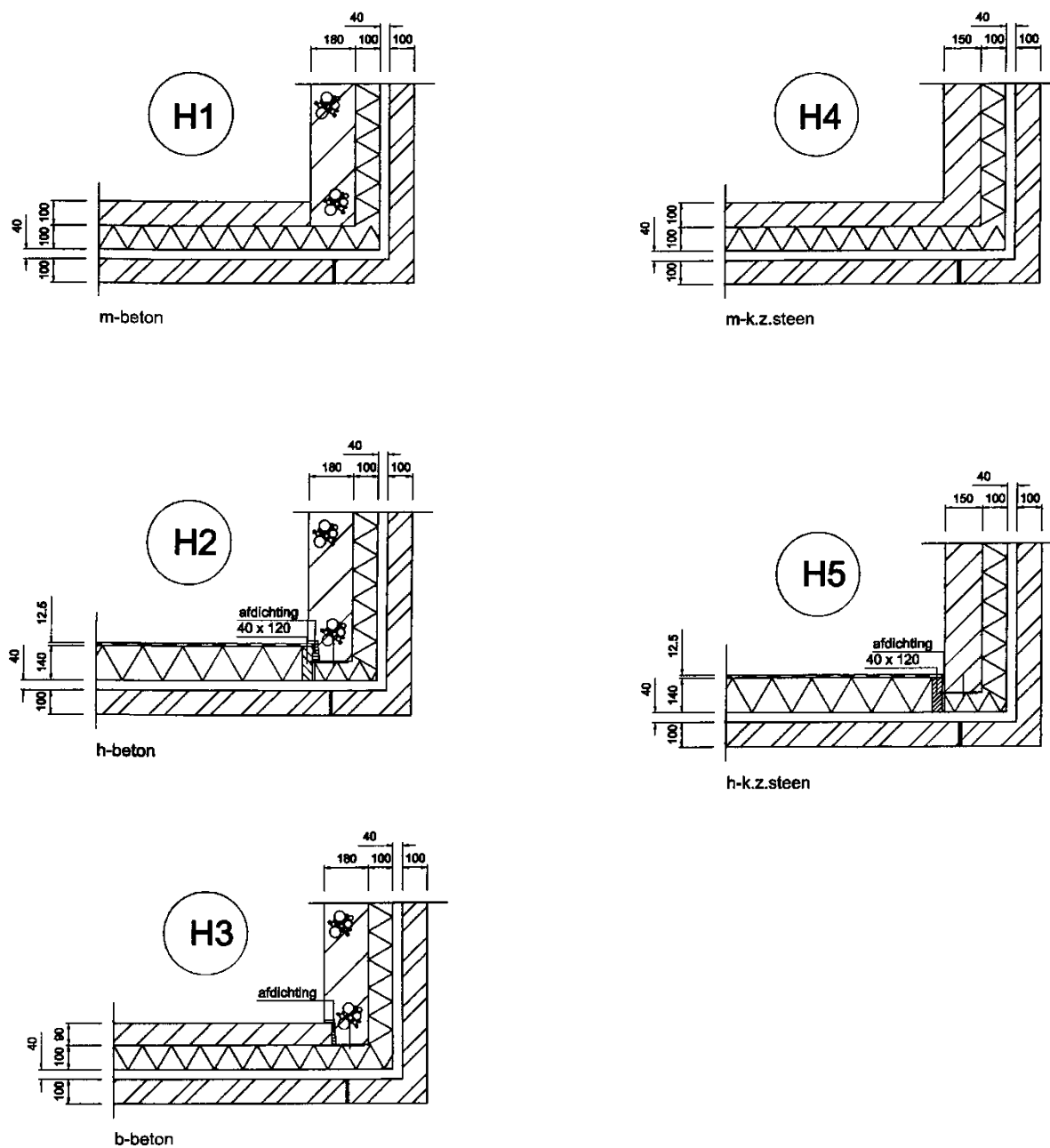
Figuur 29 tussenverdieping aansluitingen met kozijn (voorgevel) aansluitingen met onverwarmde ruimte (voorgevel)



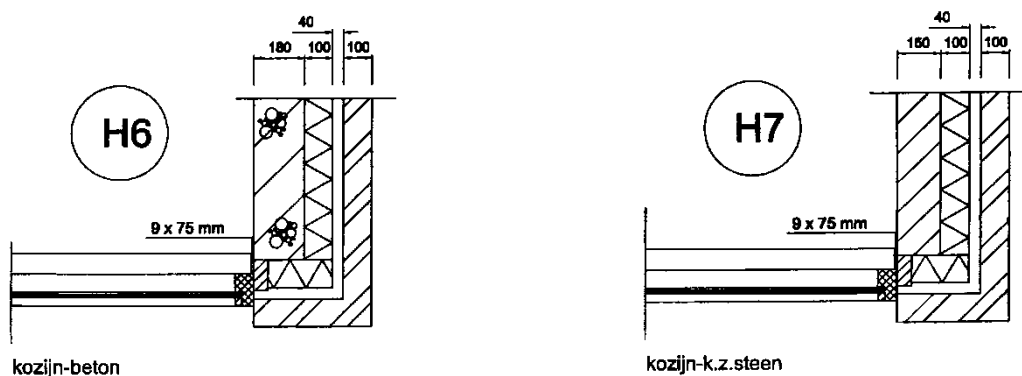
Figuur 30 aansluitingen met onverwarmde ruimte (voorgevel) dakaansluitingen en tussenverdieping aansluitingen (kopgevel)



Figuur 31 horizontale doorsneden kopgevel en voorgevel



Figuur 32 horizontale doorsneden kopgevel en kozijn in voorgevel



4.1.4 Energiezuinigheid

Het attest-met-productcertificaat vermeldt voor het doorkoppelsysteem de warmteweerstand in $\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$.

4.2 Overige prestaties in de toepassing**4.2.1 Thermische weerstand**

De thermische weerstand van de HIT-PI zijn opgenomen in bijlage I.

4.2.2 Verticale verplaatsing

De HIT-PI maakt de installatie mogelijk van geprefabriceerde balkons van gewapend beton aan een constructie van gewapend beton. De vervormingen door het eigen gewicht zijn tijdens de montage direct zichtbaar en kunnen worden bijgesteld. Het is daarom niet nodig om die vervormingen te specificeren.

4.2.3 Standzekerheid van een koppelsysteemelement

Het attest-met-productcertificaat geeft de prestaties waaraan het koppelsysteemelement voldoet met de bijbehorende toepassingsvoorwaarden.

In de belastbaarheidstabellen wordt al rekening gehouden met de beoordeling van de robuustheid. Extra verificatie is niet nodig. Er moet rekening worden gehouden met het aantal HIT-PI-elementen per ondersteuningsgebied.

5 PRODUCTKENMERKEN**5.1 Richten betonstaal**

Indien bij de leverancier het betonstaal wordt gericht dient het richtproces beoordeeld te worden conform BRL 0503, wat inhoudt dat minimaal 2 keer per jaar elke diameter per richtdoorvoer beproefd moet worden. Dit geldt evenzo voor RVS dat door de leverancier wordt gericht.

5.2 Constructieve lassen

De constructieve lasverbindingen van plaatverbindingen dienen te worden uitgevoerd volgens EN 1090-2 en de van toepassing zijnde uitvoeringsklasse (tenminste EXC2), waarbij de kwaliteitseisen conform NEN-EN-ISO 3834-3 en de aanvaardingscriteria conform NEN-EN-ISO 5817 kwaliteitsniveau C van toepassing zijn.

Lasverbindingen van betonstaalverbindingen dienen te worden uitgevoerd conform de eisen van de EAD 050001-00-0301.

5.3 Hechtlassen

De hechtlassen van/aan betonstaal dienen te worden uitgevoerd conform de BRL 0503.

5.4 Vorm, afmetingen en materialen

Vorm, afmetingen en materialen dienen te voldoen aan het attest-met-productcertificaat van de certificaathouder.

6 VERWERKINGSVOORSCHRIFTEN

De prestaties van het product in zijn toepassing kunnen mede afhankelijk zijn van de wijze waarop en de condities waaronder toepassing heeft plaatsgevonden, alsmede van de eigenschappen van de bij toepassing ingezette (hulp)producten en/of (hulp)materialen (zoals installatie- en afdichtingsmaterialen).

De certificaathouder stelt voorschriften op en verstrekt deze bij levering, inhoudende de verwerkings- of montagevoorschriften en toepassingsvoorwaarden. Deze informeren toepassen en gebruiker over de condities waaronder de geattesteerde prestatie wordt behaald en behouden kan worden.

Indien van toepassing zijn daarin ook verwoord de eisen te stellen aan de producten en/of materialen (zoals installatie- en afdichtingsmaterialen), die bij de toepassing worden ingezet.

7 TOEPASSINGS- EN GEBRUIKSVOORWAARDEN**7.1 Toepassingsvoorwaarden met betrekking tot betondekking**

Algemeen

De betondekking op corrosiegevoelige metalen delen moet voldoen aan NEN-EN 1992-1-1 art. 4.4.1.

Voor niet-corrosiegevoelig staal mag een reductie van de betondekking in rekening worden gebracht. De van toepassing zijnde reductie is navolgend vermeld.

De vereiste afstanden zijn gedefinieerd in Hoofdstuk 1.1.3.

7.2 Toepassingsvoorwaarden met betrekking tot duurzaamheid

In de voeg en in het vereiste gebied van het aangrenzende beton is de HIT-PI gemaakt van roestvast staal met corrosiebeschermingsklasse III. Voor de meeste delen van Nederland garandeert dit een levensduur van minimaal 50 jaar. Dichtbij de kust (<10 km uit de kust) is corrosiebeschermingsklasse IV vereist. Als alternatief moeten de zichtbare stalen delen door aanvullende maatregelen worden beschermd. Dit kan bijvoorbeeld door alle stalen delen in de gevel aan te brengen of af te dichten. Als alternatief kan roestvast staal met corrosiebeschermingsklasse IV worden gebruikt. De gegarandeerde levensduur bedraagt dan eveneens minimaal 50 jaar.

7.3 Toepassingsvoorwaarden met betrekking tot belastingverdeling bij meer dan 2 knooppunten

In het certificeringsproces werd het gebruik van meer dan 2 elementen per balkon gecontroleerd. Er zijn geen bezwaren tegen het gebruik van meer dan 2 elementen per balkon. De installatie-instructies moeten strikt worden nageleefd.

7.4 Toepassingsvoorwaarden m.b.t. maximale afstand tussen de uiterste staven

Voor de HIT-HP PI geldt dat de maximale afstand tussen de uiterste staven niet groter mag zijn dan 7000mm.

8 WENKEN VOOR DE AFNEMER

Controleer bij aflevering van de onder "technische specificatie" vermelde producten of:

- geleverd is wat is overeengekomen;
- het merk en de wijze van merken juist zijn;
- de producten geen zichtbare gebreken vertonen (bijv. als gevolg van transport).

De uitspraken in dit attest-met-productcertificaat mogen niet worden gebruikt ter vervanging van de CE-markering en/of de bijbehorende verplichte Prestatieverklaring.

Indien u op grond van het hiervoor gestelde tot afkeuring overgaat, neem dan contact op met:

- Leviat GmbH
- en zo nodig met:
- Kiwa

Voer de opslag, het transport en de verwerking uit overeenkomstig de in dit attest-met-productcertificaat opgenomen bepalingen en/of documenten van de certificaathouder.

Neem de toepassingsvoorwaarden en verwerkingsvoorschriften in acht, zoals opgenomen in dit attest-met-productcertificaat en/of documenten van de certificaathouder.

Controleer of dit attest-met-productcertificaat nog geldig is, raadpleeg hiervoor de website van Kiwa.

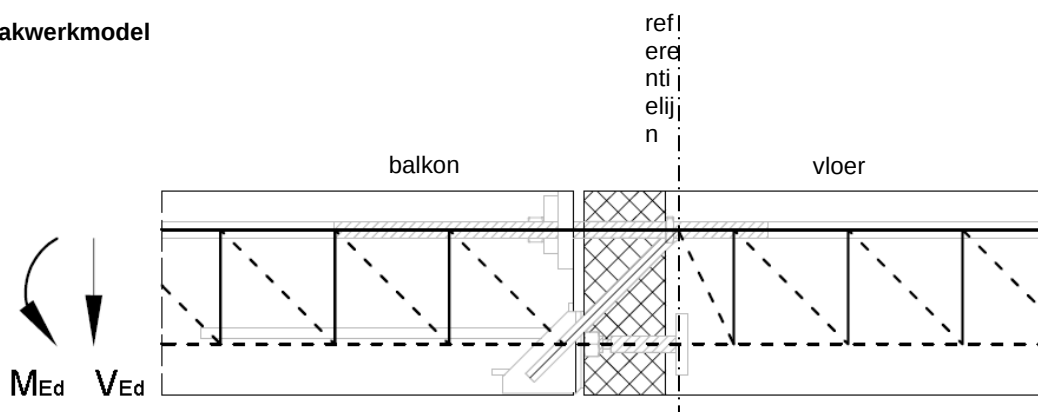
9 DOCUMENTENLIJST

Voor de documenten wordt er verwezen naar de vigerende versie van de BRL 0505 Koppelsystemen met onderbreking van thermische bruggen ten behoeve van constructieve verbindingen tussen betonconstructies.

BIJLAGE I: HIT® typen: HIT-HP PI



10 Systeem en vakwerkmodel

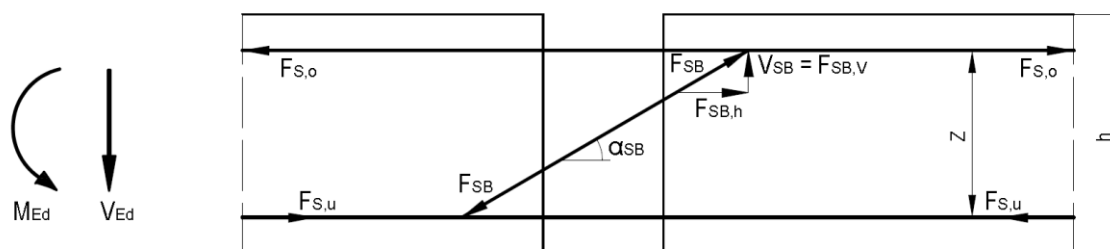


Figuur I.1: Vakwerkmodel van HIT-HP PI

Bepaling van de impact krachten

$$E_d = \gamma_G \cdot E_{Gk} + \gamma_Q \cdot E_{Qk}$$

Bepaling van de interne krachten



Figuur I.2: Interne krachten van HIT-HP PI

11 Verificatie in uiterste grenstoestand HIT-HP PI

Trek- en drukkracht in de bovenste en onderste zone:

$$F_{sd,u} = \frac{M_{Ed}}{z}$$

$$F_{sd,o} = \frac{M_{Ed}}{z} - F_{SB,h}$$

$$F_{SB,h} = \frac{V_{Ed}}{\tan \alpha_{SB}}$$

$$\text{waarin: } z = h - c_{nom,o} - c_{nom,u} - \phi_{1,TB} / 2 - \phi_{1,CB} / 2$$

Bepaling VAN DE BENODIGDE TREKWAPENINGEN:

$$A_{s,req} = \frac{F_{sd,o}}{f_{y,d}} \leq A_{s,prov}$$

Bewijs VAN DRUK COMPONENTEN:

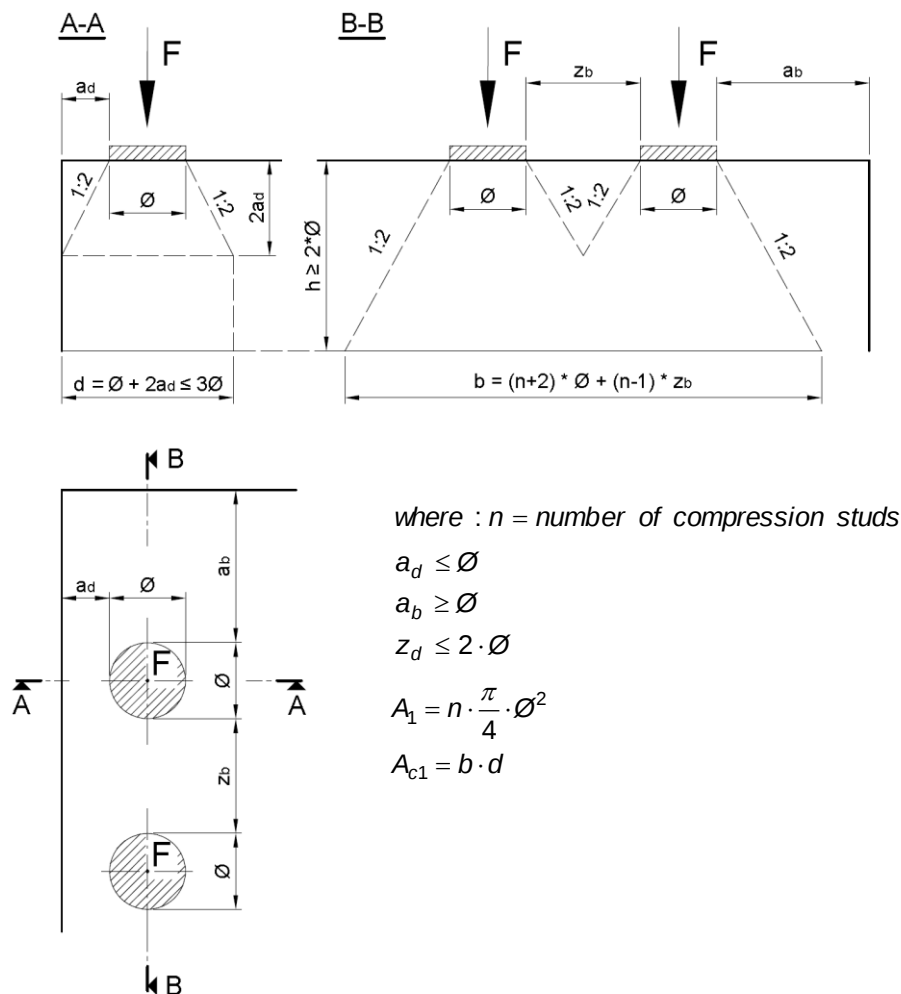
$$F_{sd,u} \leq n \cdot F_{sRd}$$

$$\text{waarin: } F_{sRd} \text{ zie paragraaf 1.1.2}$$

n (aantal drukstaven / druklagers)

VERIFICATIE VAN BETONDRUK VOOR BELASTINGOVERDRACHT VIA ANKERBOUT OF ANKERPLAAT

De verificatie van de betondruk voor belastingoverdracht via ankerbout of ankerplaats met bepaling van dhet berekende oppervlak van spreiding A_{c1} volgens figuur I.3.



Figuur I.3: Bepaling van de berekende spreidingsoppervlak A_{c1} volgens Leonhardt (Vorlesungen über Massivbau: Teil 2 Sonderfälle der Bemessung im Stahlbetonbau)

$$F_{c,Rd} = 8,7 \cdot (f_{ck})^{\frac{1}{4}} \cdot A_1 \cdot \sqrt{\frac{A_{c1}}{A_1}} \leq 26 \cdot A_1 \cdot (f_{ck})^{\frac{1}{4}}$$

waarin: f_{ck} Betondruksterkte volgens NEN-EN 1992-1-1

$$F_{s,ud} \leq F_{c,Rd}$$

DWARSKRACHT BELASTING:

$$F_{SB,d} = \frac{V_{Ed}}{\sin \alpha_{SB}}$$

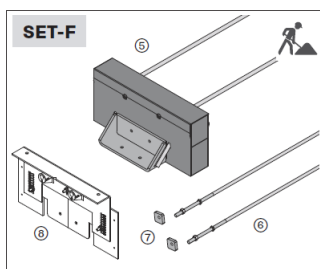
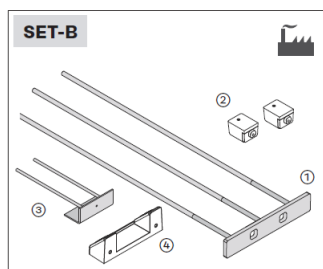
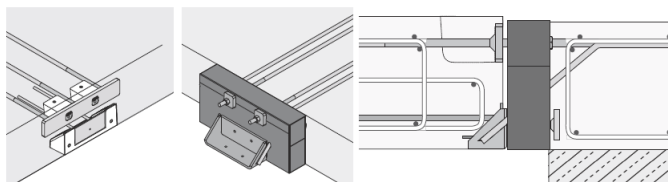
waarin: α_{SB} hoek van dwarskrachtstaven ($30^\circ \leq \alpha_{SB} \leq 60^\circ$)

BEPALING VAN DE BENODIGDE WAPENING:

$$A_{s,SB,erf} = \frac{F_{SB,d}}{f_{y,d}}$$

12 Beschrijving van de types en de naam

12.1 HIT-HP PI-B (Eindmontage: Balkonzijde)



Componenten SET-B voor balkonzijde

- ① Plaat t.b.v. trekstaven
- ② Uitsparingsvormen voor trekstaven
- ③ Inbouw L-staal voor balkon
- ④ Uitsparingsvorm voor dragend L-staal

Componenten SET-F voor vloerplaatzijde

- ⑤ HIT-box met dragend L-staal
- ⑥ Trekstaven met moer
- ⑦ Volgplaat voor trekstaven
- ⑧ Montagehulp; M10-schroeven, op bouwplaats (niet weergegeven)

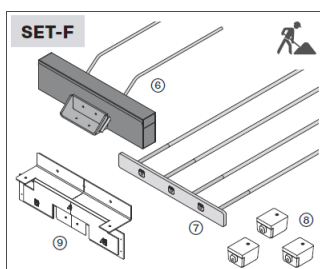
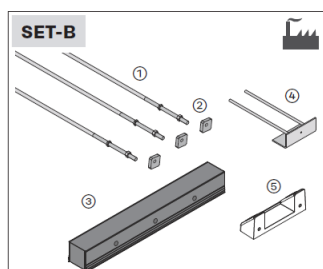
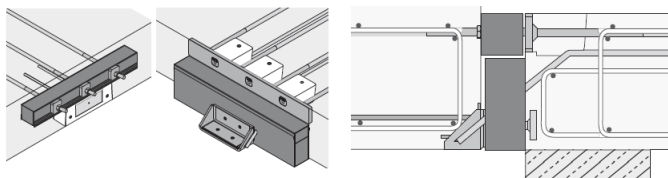
HIT-HP PI-B - 2M16 - 0212 - 20 - SET-F

↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧

- ① Productgroep - Type
- ② Type verbinding: PI
- ③ Bevestigingszijde: B – Montage balkonzijde
- ④ Aantal trekstaven, draaddiameter
- ⑤ Aantal en diameter van de dwarskrachtstaven
- ⑥ Elementhoogte [cm]
- ⑦ SET - Deel 1 + 2 + (3)
- ⑧ F - Componenten voor constructievloerzijde

12.2 HIT-HP PI-F (Eindmontage: Constructievloerzijde)



Componenten SET-B voor balkonzijde

- ① Trekstaven met moer
- ② Vulplaten voor trekstaven
- ③ Box voor trekstaven
- ④ L-staal voor balkon
- ⑤ Uitsparing balkonzijde

Componenten SET-F voor vloerzijde

- ⑥ HIT-box met dragend L-staal
- ⑦ Trekplaat
- ⑧ Uitsparingsvormen voor trekstaven
- ⑨ Montagehulp; M10- en M12-schroeven, op locatie (niet weergegeven)

HIT-HP PI-F - 2M16 - 0212 - 20 - SET-F

↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧

- ① Productgroep - Type
- ② Type verbinding: PI
- ③ Bevestigingszijde: F - Bevestiging vloerzijde
- ④ Aantal trekstaven, draaddiameter
- ⑤ Aantal en diameter van de dwarskrachtstaven
- ⑥ Elementhoogte [cm]
- ⑦ SET - Deel 1 + 2 + (3)
- ⑧ F - Componenten voor vloerzijde

13 Capaciteitstabellen en aansluitende wapening

13.1 HIT-HP PI-B (Eindmontage: Balkonzijde)

HIT-HP PI-B-2M16-0208-hh								
hh	Meer dan één HIT-PI per aansluitzone				één HIT-PI per aansluitzone			
	C20/25	C25/30	C30/37	V_{Rd}	$M_{Rd}^{1)}$	$V_{Ed,min}$	L^*	V_{Rd}^*
	M_{Rd}	M_{Rd}	M_{Rd}					
[mm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[m]	[kN]
200	19,6	19,6	19,6	30,9	17,9	14,7	2,7	28,3
210	21,3	21,3	21,3	30,9	19,4	16,0	2,7	28,1
220	23,1	23,1	23,1	30,9	20,8	17,2	2,7	27,9
230	24,8	24,8	24,8	30,9	22,2	18,4	2,7	27,7
240	26,6	26,6	26,6	30,9	23,6	19,5	2,7	27,5
250	28,3	28,3	28,3	30,9	25,0	20,5	2,8	27,3
260	30,1	30,1	30,1	30,9	26,4	21,5	2,8	27,1
270	31,8	31,8	31,8	30,9	27,7	22,4	2,8	27,0
280	33,6	33,6	33,6	30,9	29,1	23,2	2,9	26,8
290	35,3	35,3	35,3	30,9	30,5	24,0	2,9	26,7
300	37,1	37,1	37,1	30,9	31,8	24,8	3,0	26,5

¹⁾ Als $V_{Ed} \geq V_{Rd,min}$ of de uitkraging van het balkon $L_{Balkony} \leq L^*$, kunnen de waarden voor M_{Rd} van meer dan één HIT-PI per aansluitgebied worden gebruikt in plaats van M_{Rd}^* .

HIT-HP PI-B-2M16-0210-hh								
hh	Meer dan één HIT-PI per aansluitzone				één HIT-PI per aansluitzone			
	C20/25	C25/30	C30/37	V_{Rd}	$M_{Rd}^{1)}$	$V_{Ed,min}$	L^*	V_{Rd}^*
	M_{Rd}	M_{Rd}	M_{Rd}					
[mm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[m]	[kN]
200	19,6	19,6	19,6	48,3	17,9	14,7	2,7	44,2
210	21,3	21,3	21,3	48,3	19,4	16,0	2,7	43,9
220	23,1	23,1	23,1	48,3	20,8	17,2	2,7	43,5
230	24,8	24,8	24,8	48,3	22,2	18,4	2,7	43,2
240	26,6	26,6	26,6	48,3	23,6	19,5	2,7	42,9
250	28,3	28,3	28,3	48,3	25,0	20,5	2,8	42,6
260	30,1	30,1	30,1	48,3	26,4	21,5	2,8	42,4
270	31,8	31,8	31,8	48,3	27,7	22,4	2,8	42,1
280	33,6	33,6	33,6	48,3	29,1	23,2	2,9	41,9
290	35,3	35,3	35,3	48,3	30,5	24,0	2,9	41,7
300	37,1	37,1	37,1	48,3	31,8	24,8	3,0	41,4

¹⁾ Als $V_{Ed} \geq V_{Rd,min}$ of de uitkraging van het balkon $L_{Balkony} \leq L^*$, kunnen de waarden voor M_{Rd} van meer dan één HIT-PI per aansluitgebied worden gebruikt in plaats van M_{Rd}^* .

HIT-HP PI-B-2M16-0212-hh								
hh	Meer dan één HIT-PI per aansluitzone				ein HIT-PI pro Anschlussbereich			
	C20/25	C25/30	C30/37	V_{Rd}	$M_{Rd}^{1)}$	$V_{Ed,min}$	L^*	V_{Rd}^*
	M_{Rd}	M_{Rd}	M_{Rd}					
[mm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[m]	[kN]
200	19,6	19,6	19,6	69,5	17,9	14,7	2,7	63,7
210	21,3	21,3	21,3	69,5	19,4	16,0	2,7	63,2
220	23,1	23,1	23,1	69,5	20,8	17,2	2,7	62,7
230	24,8	24,8	24,8	69,5	22,2	18,4	2,7	62,2
240	26,6	26,6	26,6	69,5	23,6	19,5	2,7	61,8
250	28,3	28,3	28,3	69,5	25,0	20,5	2,8	61,4
260	30,1	30,1	30,1	69,5	26,4	21,5	2,8	61,0
270	31,8	31,8	31,8	69,5	27,7	22,4	2,8	60,6
280	33,6	33,6	33,6	69,5	29,1	23,2	2,9	60,3
290	35,3	35,3	35,3	69,5	30,5	24,0	2,9	60,0
300	37,1	37,1	37,1	69,5	31,8	24,8	3,0	59,7

¹⁾ Als $V_{Ed} \geq V_{Rd,min}$ of de uitkraging van het balkon $L_{Balkony} \leq L^*$, kunnen de waarden voor M_{Rd} van meer dan één HIT-PI per aansluitgebied worden gebruikt in plaats van M_{Rd}^* .

HIT-HP PI-B-2M16-0214-hh								
hh	Meer dan één HIT-PI per aansluitzone				één HIT-PI per aansluitzone			
	C20/25	C25/30	C30/37	V_{Rd}	$M_{Rd}^{1)}$	$V_{Ed,min}$	L^*	V_{Rd}^*
	M_{Rd}	M_{Rd}	M_{Rd}					
[mm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[m]	[kN]
200	19,6	19,6	19,6	94,7	17,9	14,7	2,7	86,7
210	21,3	21,3	21,3	94,7	19,4	16,0	2,7	86,0
220	23,1	23,1	23,1	94,7	20,8	17,2	2,7	85,3
230	24,8	24,8	24,8	94,7	22,2	18,4	2,7	84,7
240	26,6	26,6	26,6	94,7	23,6	19,5	2,7	84,1
250	28,3	28,3	28,3	94,7	25,0	20,5	2,8	83,6
260	30,1	30,1	30,1	94,7	26,4	21,5	2,8	83,0
270	31,8	31,8	31,8	94,7	27,7	22,4	2,8	82,5
280	33,6	33,6	33,6	94,7	29,1	23,2	2,9	82,1
290	35,3	35,3	35,3	94,7	30,5	24,0	2,9	81,6
300	37,1	37,1	37,1	94,7	31,8	24,8	3,0	81,2

¹⁾ Als $V_{Ed} \geq V_{Rd,min}$ of de uitkraging van het balkon $L_{Balkony} \leq L^*$, kunnen de waarden voor M_{Rd} van meer dan één HIT-PI per aansluitgebied worden gebruikt in plaats van M_{Rd}^* .

HIT-HP PI-B-2M20-0208-hh								
hh	Meer dan één HIT-PI per aansluitzone				één HIT-PI per aansluitzone			
	C20/25	C25/30	C30/37	V_{Rd}	$M_{Rd}^{1)}$	$V_{Ed,min}$	L^*	V_{Rd}^*
	M_{Rd}	M_{Rd}	M_{Rd}					
[mm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[m]	[kN]
200	30,0	30,1	30,1	30,9	27,5	22,9	2,6	28,3
210	32,7	32,8	32,8	30,9	29,8	25,0	2,6	28,1
220	35,5	35,5	35,5	30,9	32,0	26,9	2,6	27,9
230	38,2	38,2	38,2	30,9	34,2	28,7	2,7	27,7
240	40,9	41,0	41,0	30,9	36,4	30,4	2,7	27,5
250	43,7	43,7	43,7	30,9	38,6	32,0	2,7	27,3
260	46,4	46,4	46,4	30,9	40,7	33,5	2,8	27,1
270	49,1	49,2	49,2	30,9	42,9	34,9	2,8	27,0
280	51,9	51,9	51,9	30,9	45,0	36,3	2,9	26,8
290	54,6	54,6	54,6	30,9	47,1	37,6	2,9	26,7
300	57,3	57,4	57,4	30,9	49,2	38,8	3,0	26,5

¹⁾ Als $V_{Ed} \geq V_{Rd,min}$ of de uitkraging van het balkon $L_{Balkony} \leq L^*$, kunnen de waarden voor M_{Rd} van meer dan één HIT-PI per aansluitgebied worden gebruikt in plaats van M_{Rd}^* .

HIT-HP PI-B-2M20-0210-hh								
hh	Meer dan één HIT-PI per aansluitzone				één HIT-PI per aansluitzone			
	C20/25	C25/30	C30/37	V_{Rd}	$M_{Rd}^{1)}$	$V_{Ed,min}$	L^*	V_{Rd}^*
	M_{Rd}	M_{Rd}	M_{Rd}					
[mm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[m]	[kN]
200	30,0	30,1	30,1	48,3	27,5	22,9	2,6	44,2
210	32,7	32,8	32,8	48,3	29,8	25,0	2,6	43,9
220	35,5	35,5	35,5	48,3	32,0	26,9	2,6	43,5
230	38,2	38,2	38,2	48,3	34,2	28,7	2,7	43,2
240	40,9	41,0	41,0	48,3	36,4	30,4	2,7	42,9
250	43,7	43,7	43,7	48,3	38,6	32,0	2,7	42,6
260	46,4	46,4	46,4	48,3	40,7	33,5	2,8	42,4
270	49,1	49,2	49,2	48,3	42,9	34,9	2,8	42,1
280	51,9	51,9	51,9	48,3	45,0	36,3	2,9	41,9
290	54,6	54,6	54,6	48,3	47,1	37,6	2,9	41,7
300	57,3	57,4	57,4	48,3	49,2	38,8	3,0	41,4

¹⁾ Als $V_{Ed} \geq V_{Rd,min}$ of de uitkraging van het balkon $L_{Balkony} \leq L^*$, kunnen de waarden voor M_{Rd} van meer dan één HIT-PI per aansluitgebied worden gebruikt in plaats van M_{Rd}^* .

HIT-HP PI-B-2M20-0212-hh

hh	Meer dan één HIT-PI per aansluitzone				één HIT-PI per aansluitzone			
	C20/25	C25/30	C30/37	V_{Rd}	$M_{Rd}^{1)}$	$V_{Ed,min}$	L^*	V_{Rd}^*
	M_{Rd}	M_{Rd}	M_{Rd}					
[mm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[m]	[kN]
200	30,0	30,1	30,1	69,5	27,5	22,9	2,6	63,7
210	32,7	32,8	32,8	69,5	29,8	25,0	2,6	63,2
220	35,5	35,5	35,5	69,5	32,0	26,9	2,6	62,7
230	38,2	38,2	38,2	69,5	34,2	28,7	2,7	62,2
240	40,9	41,0	41,0	69,5	36,4	30,4	2,7	61,8
250	43,7	43,7	43,7	69,5	38,6	32,0	2,7	61,4
260	46,4	46,4	46,4	69,5	40,7	33,5	2,8	61,0
270	49,1	49,2	49,2	69,5	42,9	34,9	2,8	60,6
280	51,9	51,9	51,9	69,5	45,0	36,3	2,9	60,3
290	54,6	54,6	54,6	69,5	47,1	37,6	2,9	60,0
300	57,3	57,4	57,4	69,5	49,2	38,8	3,0	59,7

¹⁾ Als $V_{Ed} \geq V_{Rd,min}$ of de uitkraging van het balkon $L_{Balkony} \leq L^*$, kunnen de waarden voor M_{Rd} van meer dan één HIT-PI per aansluitgebied worden gebruikt in plaats van M_{Rd}^* .

HIT-HP PI-B-2M20-0214-hh

hh	Meer dan één HIT-PI per aansluitzone				één HIT-PI per aansluitzone			
	C20/25	C25/30	C30/37	V_{Rd}	$M_{Rd}^{1)}$	$V_{Ed,min}$	L^*	V_{Rd}^*
	M_{Rd}	M_{Rd}	M_{Rd}					
[mm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[m]	[kN]
200	30,0	30,1	30,1	94,7	27,5	22,9	2,6	86,7
210	32,7	32,8	32,8	94,7	29,8	25,0	2,6	86,0
220	35,5	35,5	35,5	94,7	32,0	26,9	2,6	85,3
230	38,2	38,2	38,2	94,7	34,2	28,7	2,7	84,7
240	40,9	41,0	41,0	94,7	36,4	30,4	2,7	84,1
250	43,7	43,7	43,7	94,7	38,6	32,0	2,7	83,6
260	46,4	46,4	46,4	94,7	40,7	33,5	2,8	83,0
270	49,1	49,2	49,2	94,7	42,9	34,9	2,8	82,5
280	51,9	51,9	51,9	94,7	45,0	36,3	2,9	82,1
290	54,6	54,6	54,6	94,7	47,1	37,6	2,9	81,6
300	57,3	57,4	57,4	94,7	49,2	38,8	3,0	81,2

¹⁾ Als $V_{Ed} \geq V_{Rd,min}$ of de uitkraging van het balkon $L_{Balkony} \leq L^*$, kunnen de waarden voor M_{Rd} van meer dan één HIT-PI per aansluitgebied worden gebruikt in plaats van M_{Rd}^* .

HIT-HP PI-B-2M24-0208-hh

hh	Meer dan één HIT-PI per aansluitzone				één HIT-PI per aansluitzone			
	C20/25	C25/30	C30/37	V_{Rd}	$M_{Rd}^{*1)}$	$V_{Ed,min}$	L^*	V_{Rd}^*
	M_{Rd}	M_{Rd}	M_{Rd}					
[mm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[m]	[kN]
200	43,2	44,3	44,3	30,9	42,0	35,8	2,6	28,3
210	47,2	48,4	48,4	30,9	45,6	39,1	2,6	28,1
220	51,3	52,5	52,5	30,9	49,1	42,1	2,6	27,9
230	55,3	56,6	56,6	30,9	52,5	44,9	2,6	27,7
240	59,3	60,7	60,7	30,9	55,9	47,5	2,6	27,5
250	63,3	64,7	64,7	30,9	59,3	50,0	2,7	27,3
260	67,3	68,8	68,8	30,9	62,7	52,4	2,7	27,1
270	71,3	72,9	72,9	30,9	66,1	54,6	2,8	27,0
280	75,3	77,0	77,0	30,9	69,4	56,7	2,8	26,8
290	79,3	81,1	81,1	30,9	72,7	58,7	2,9	26,7
300	83,3	85,2	85,2	30,9	76,0	60,6	2,9	26,5

¹⁾ Als $V_{Ed} \geq V_{Rd,min}$ of de uitkraging van het balkon $L_{Balkony} \leq L^*$, kunnen de waarden voor M_{Rd} van meer dan één HIT-PI per aansluitgebied worden gebruikt in plaats van M_{Rd}^* .

HIT-HP PI-B-2M24-0210-hh

hh	Meer dan één HIT-PI per aansluitzone				één HIT-PI per aansluitzone			
	C20/25	C25/30	C30/37	V_{Rd}	$M_{Rd}^{*1)}$	$V_{Ed,min}$	L^*	V_{Rd}^*
	M_{Rd}	M_{Rd}	M_{Rd}					
[mm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[m]	[kN]
200	43,2	44,3	44,3	48,3	42,0	35,8	2,6	44,2
210	47,2	48,4	48,4	48,3	45,6	39,1	2,6	43,9
220	51,3	52,5	52,5	48,3	49,1	42,1	2,6	43,5
230	55,3	56,6	56,6	48,3	52,5	44,9	2,6	43,2
240	59,3	60,7	60,7	48,3	55,9	47,5	2,6	42,9
250	63,3	64,7	64,7	48,3	59,3	50,0	2,7	42,6
260	67,3	68,8	68,8	48,3	62,7	52,4	2,7	42,4
270	71,3	72,9	72,9	48,3	66,1	54,6	2,8	42,1
280	75,3	77,0	77,0	48,3	69,4	56,7	2,8	41,9
290	79,3	81,1	81,1	48,3	72,7	58,7	2,9	41,7
300	83,3	85,2	85,2	48,3	76,0	60,6	2,9	41,4

¹⁾ Als $V_{Ed} \geq V_{Rd,min}$ of de uitkraging van het balkon $L_{Balkony} \leq L^*$, kunnen de waarden voor M_{Rd} van meer dan één HIT-PI per aansluitgebied worden gebruikt in plaats van M_{Rd}^* .

HIT-HP PI-B-2M24-0212-hh

hh	Meer dan één HIT-PI per aansluitzone				één HIT-PI per aansluitzone			
	C20/25	C25/30	C30/37	V_{Rd}	$M_{Rd}^{1)}$	$V_{Ed,min}$	L^*	V_{Rd}^*
	M_{Rd}	M_{Rd}	M_{Rd}					
[mm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[m]	[kN]
200	43,2	44,3	44,3	69,5	42,0	35,8	2,6	63,7
210	47,2	48,4	48,4	69,5	45,6	39,1	2,6	63,2
220	51,3	52,5	52,5	69,5	49,1	42,1	2,6	62,7
230	55,3	56,6	56,6	69,5	52,5	44,9	2,6	62,2
240	59,3	60,7	60,7	69,5	55,9	47,5	2,6	61,8
250	63,3	64,7	64,7	69,5	59,3	50,0	2,7	61,4
260	67,3	68,8	68,8	69,5	62,7	52,4	2,7	61,0
270	71,3	72,9	72,9	69,5	66,1	54,6	2,8	60,6
280	75,3	77,0	77,0	69,5	69,4	56,7	2,8	60,3
290	79,3	81,1	81,1	69,5	72,7	58,7	2,9	60,0
300	83,3	85,2	85,2	69,5	76,0	60,6	2,9	59,7

¹⁾ Als $V_{Ed} \geq V_{Rd,min}$ of de uitkraging van het balkon $L_{Balkony} \leq L^*$, kunnen de waarden voor M_{Rd} van meer dan één HIT-PI per aansluitgebied worden gebruikt in plaats van M_{Rd}^* .

HIT-HP PI-B-2M24-0214-hh

hh	Meer dan één HIT-PI per aansluitzone				één HIT-PI per aansluitzone			
	C20/25	C25/30	C30/37	V_{Rd}	$M_{Rd}^{1)}$	$V_{Ed,min}$	L^*	V_{Rd}^*
	M_{Rd}	M_{Rd}	M_{Rd}					
[mm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[m]	[kN]
200	43,2	44,3	44,3	94,7	42,0	35,8	2,6	86,7
210	47,2	48,4	48,4	94,7	45,6	39,1	2,6	86,0
220	51,3	52,5	52,5	94,7	49,1	42,1	2,6	85,3
230	55,3	56,6	56,6	94,7	52,5	44,9	2,6	84,7
240	59,3	60,7	60,7	94,7	55,9	47,5	2,6	84,1
250	63,3	64,7	64,7	94,7	59,3	50,0	2,7	83,6
260	67,3	68,8	68,8	94,7	62,7	52,4	2,7	83,0
270	71,3	72,9	72,9	94,7	66,1	54,6	2,8	82,5
280	75,3	77,0	77,0	94,7	69,4	56,7	2,8	82,1
290	79,3	81,1	81,1	94,7	72,7	58,7	2,9	81,6
300	83,3	85,2	85,2	94,7	76,0	60,6	2,9	81,2

¹⁾ Als $V_{Ed} \geq V_{Rd,min}$ of de uitkraging van het balkon $L_{Balkony} \leq L^*$, kunnen de waarden voor M_{Rd} van meer dan één HIT-PI per aansluitgebied worden gebruikt in plaats van M_{Rd}^* .

HIT-HP PI-B-3M16-0208-hh					
hh	C20/25	C25/30	C30/37	$V_{Rd}^{1)}$	$V_{Rd}^{2)}$
	M_{Rd}	M_{Rd}	M_{Rd}		
[mm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
200	29,2	29,4	29,4	30,9	28,3
210	31,8	32,0	32,0	30,9	28,1
220	34,4	34,6	34,6	30,9	27,9
230	37,0	37,2	37,2	30,9	27,7
240	39,6	39,9	39,9	30,9	27,5
250	42,2	42,5	42,5	30,9	27,3
260	44,8	45,1	45,1	30,9	27,1
270	47,4	47,7	47,7	30,9	27,0
280	50,0	50,3	50,3	30,9	26,8
290	52,6	53,0	53,0	30,9	26,7
300	55,2	55,6	55,6	30,9	26,5

¹⁾ voor meer dan één HIT-PI per aansluitzone

²⁾ voor één HIT-PI per aansluitzone

HIT-HP PI-B-3M16-0210-hh					
hh	C20/25	C25/30	C30/37	$V_{Rd}^{1)}$	$V_{Rd}^{2)}$
	M_{Rd}	M_{Rd}	M_{Rd}		
[mm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
200	29,2	29,4	29,4	48,3	44,2
210	31,8	32,0	32,0	48,3	43,9
220	34,4	34,6	34,6	48,3	43,5
230	37,0	37,2	37,2	48,3	43,2
240	39,6	39,9	39,9	48,3	42,9
250	42,2	42,5	42,5	48,3	42,6
260	44,8	45,1	45,1	48,3	42,4
270	47,4	47,7	47,7	48,3	42,1
280	50,0	50,3	50,3	48,3	41,9
290	52,6	53,0	53,0	48,3	41,7
300	55,2	55,6	55,6	48,3	41,4

¹⁾ voor meer dan één HIT-PI per aansluitzone

²⁾ voor één HIT-PI per aansluitzone

HIT-HP PI-B-3M16-0212-hh					
hh	C20/25	C25/30	C30/37	$V_{Rd}^{1)}$	$V_{Rd}^{2)}$
	M_{Rd}	M_{Rd}	M_{Rd}		
[mm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
200	29,2	29,4	29,4	69,5	63,7
210	31,8	32,0	32,0	69,5	63,2
220	34,4	34,6	34,6	69,5	62,7
230	37,0	37,2	37,2	69,5	62,2
240	39,6	39,9	39,9	69,5	61,8
250	42,2	42,5	42,5	69,5	61,4
260	44,8	45,1	45,1	69,5	61,0
270	47,4	47,7	47,7	69,5	60,6
280	50,0	50,3	50,3	69,5	60,3
290	52,6	53,0	53,0	69,5	60,0
300	55,2	55,6	55,6	69,5	59,7

¹⁾ voor meer dan één HIT-PI per aansluitzone

²⁾ voor één HIT-PI per aansluitzone

HIT-HP PI-B-3M16-0214-hh					
hh	C20/25	C25/30	C30/37	$V_{Rd}^{1)}$	$V_{Rd}^{2)}$
	M_{Rd}	M_{Rd}	M_{Rd}		
[mm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
200	29,2	29,4	29,4	94,7	86,7
210	31,8	32,0	32,0	94,7	86,0
220	34,4	34,6	34,6	94,7	85,3
230	37,0	37,2	37,2	94,7	84,7
240	39,6	39,9	39,9	94,7	84,1
250	42,2	42,5	42,5	94,7	83,6
260	44,8	45,1	45,1	94,7	83,0
270	47,4	47,7	47,7	94,7	82,5
280	50,0	50,3	50,3	94,7	82,1
290	52,6	53,0	53,0	94,7	81,6
300	55,2	55,6	55,6	94,7	81,2

¹⁾ voor meer dan één HIT-PI per aansluitzone

²⁾ voor één HIT-PI per aansluitzone

HIT-HP PI-B-3M20-0208-hh					
hh	C20/25	C25/30	C30/37	$V_{Rd}^{1)}$	$V_{Rd}^{2)}$
	M_{Rd}	M_{Rd}	M_{Rd}		
[mm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
200	42,1	44,2	45,1	30,9	28,3
210	46,0	48,2	49,2	30,9	28,1
220	49,9	52,2	53,3	30,9	27,9
230	53,8	56,2	57,4	30,9	27,7
240	57,7	60,3	61,5	30,9	27,5
250	61,6	64,3	65,6	30,9	27,3
260	65,5	68,3	69,7	30,9	27,1
270	69,4	72,3	73,8	30,9	27,0
280	73,3	76,3	77,9	30,9	26,8
290	77,2	80,3	82,0	30,9	26,7
300	81,1	84,4	86,1	30,9	26,5

¹⁾ voor meer dan één HIT-PI per aansluitzone

²⁾ voor één HIT-PI per aansluitzone

HIT-HP PI-B-3M20-0210-hh					
hh	C20/25	C25/30	C30/37	$V_{Rd}^{1)}$	$V_{Rd}^{2)}$
	M_{Rd}	M_{Rd}	M_{Rd}		
[mm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
200	42,1	44,2	45,1	48,3	44,2
210	46,0	48,2	49,2	48,3	43,9
220	49,9	52,2	53,3	48,3	43,5
230	53,8	56,2	57,4	48,3	43,2
240	57,7	60,3	61,5	48,3	42,9
250	61,6	64,3	65,6	48,3	42,6
260	65,5	68,3	69,7	48,3	42,4
270	69,4	72,3	73,8	48,3	42,1
280	73,3	76,3	77,9	48,3	41,9
290	77,2	80,3	82,0	48,3	41,7
300	81,1	84,4	86,1	48,3	41,4

¹⁾ voor meer dan één HIT-PI per aansluitzone

²⁾ voor één HIT-PI per aansluitzone

HIT-HP PI-B-3M20-0212-hh					
hh	C20/25	C25/30	C30/37	$V_{Rd}^{1)}$	$V_{Rd}^{2)}$
	M_{Rd}	M_{Rd}	M_{Rd}		
[mm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
200	42,1	44,2	45,1	69,5	63,7
210	46,0	48,2	49,2	69,5	63,2
220	49,9	52,2	53,3	69,5	62,7
230	53,8	56,2	57,4	69,5	62,2
240	57,7	60,3	61,5	69,5	61,8
250	61,6	64,3	65,6	69,5	61,4
260	65,5	68,3	69,7	69,5	61,0
270	69,4	72,3	73,8	69,5	60,6
280	73,3	76,3	77,9	69,5	60,3
290	77,2	80,3	82,0	69,5	60,0
300	81,1	84,4	86,1	69,5	59,7

¹⁾ voor meer dan één HIT-PI per aansluitzone

²⁾ voor één HIT-PI per aansluitzone

HIT-HP PI-B-3M20-0214-hh					
hh	C20/25	C25/30	C30/37	$V_{Rd}^{1)}$	$V_{Rd}^{2)}$
	M_{Rd}	M_{Rd}	M_{Rd}		
[mm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
200	42,1	44,2	45,1	94,7	86,7
210	46,0	48,2	49,2	94,7	86,0
220	49,9	52,2	53,3	94,7	85,3
230	53,8	56,2	57,4	94,7	84,7
240	57,7	60,3	61,5	94,7	84,1
250	61,6	64,3	65,6	94,7	83,6
260	65,5	68,3	69,7	94,7	83,0
270	69,4	72,3	73,8	94,7	82,5
280	73,3	76,3	77,9	94,7	82,1
290	77,2	80,3	82,0	94,7	81,6
300	81,1	84,4	86,1	94,7	81,2

¹⁾ voor meer dan één HIT-PI per aansluitzone

²⁾ voor één HIT-PI per aansluitzone

13.2 HIT-HP PI-F (Eindmontage: Constructievloerzijde)

HIT-HP PI-F-3M16-0208-hh					
	C20/25	C25/30	C30/37		
hh	M_{Rd}	M_{Rd}	M_{Rd}	$V_{Rd}^{1)}$	$V_{Rd}^{2)}$
[mm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
250	42,2	42,5	42,5	28,1	24,8
260	44,8	45,1	45,1	28,1	24,6
270	47,4	47,7	47,7	28,1	24,5
280	50,0	50,3	50,3	28,1	24,4
290	52,6	53,0	53,0	28,1	24,2
300	55,2	55,6	55,6	28,1	24,1

¹⁾ voor meer dan één HIT-PI per aansluitzone²⁾ voor één HIT-PI per aansluitzone

HIT-HP PI-F-3M16-0210-hh					
	C20/25	C25/30	C30/37		
hh	M_{Rd}	M_{Rd}	M_{Rd}	$V_{Rd}^{1)}$	$V_{Rd}^{2)}$
[mm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
250	42,2	42,5	42,5	43,9	38,8
260	44,8	45,1	45,1	43,9	38,5
270	47,4	47,7	47,7	43,9	38,3
280	50,0	50,3	50,3	43,9	38,1
290	52,6	53,0	53,0	43,9	37,9
300	55,2	55,6	55,6	43,9	37,7

¹⁾ voor meer dan één HIT-PI per aansluitzone²⁾ voor één HIT-PI per aansluitzone

HIT-HP PI-F-3M16-0212-hh					
	C20/25	C25/30	C30/37		
hh	M_{Rd}	M_{Rd}	M_{Rd}	$V_{Rd}^{1)}$	$V_{Rd}^{2)}$
[mm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
250	42,2	42,5	42,5	63,2	55,8
260	44,8	45,1	45,1	63,2	55,5
270	47,4	47,7	47,7	63,2	55,1
280	50,0	50,3	50,3	63,2	54,8
290	52,6	53,0	53,0	63,2	54,5
300	55,2	55,6	55,6	63,2	54,2

¹⁾ voor meer dan één HIT-PI per aansluitzone²⁾ voor één HIT-PI per aansluitzone

HIT-HP PI-F-3M16-0214-hh					
hh	C20/25	C25/30	C30/37	$V_{Rd}^{1)}$	$V_{Rd}^{2)}$
	M_{Rd}	M_{Rd}	M_{Rd}		
[mm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
250	42,2	42,5	42,5	86,0	76,0
260	44,8	45,1	45,1	86,0	75,5
270	47,4	47,7	47,7	86,0	75,0
280	50,0	50,3	50,3	86,0	74,6
290	52,6	53,0	53,0	86,0	74,2
300	55,2	55,6	55,6	86,0	73,8

¹⁾ voor meer dan één HIT-PI per aansluitzone

²⁾ voor één HIT-PI per aansluitzone

HIT-HP PI-F-3M20-0208-hh					
hh	C20/25	C25/30	C30/37	$V_{Rd}^{1)}$	$V_{Rd}^{2)}$
	M_{Rd}	M_{Rd}	M_{Rd}		
[mm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
250	61,6	64,3	65,6	28,1	24,8
260	65,5	68,3	69,7	28,1	24,6
270	69,4	72,3	73,8	28,1	24,5
280	73,3	76,3	77,9	28,1	24,4
290	77,2	80,3	82,0	28,1	24,2
300	81,1	84,4	86,1	28,1	24,1

¹⁾ voor meer dan één HIT-PI per aansluitzone

²⁾ voor één HIT-PI per aansluitzone

HIT-HP PI-F-3M20-0210-hh					
hh	C20/25	C25/30	C30/37	$V_{Rd}^{1)}$	$V_{Rd}^{2)}$
	M_{Rd}	M_{Rd}	M_{Rd}		
[mm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
250	61,6	64,3	65,6	43,9	38,8
260	65,5	68,3	69,7	43,9	38,5
270	69,4	72,3	73,8	43,9	38,3
280	73,3	76,3	77,9	43,9	38,1
290	77,2	80,3	82,0	43,9	37,9
300	81,1	84,4	86,1	43,9	37,7

¹⁾ voor meer dan één HIT-PI per aansluitzone

²⁾ voor één HIT-PI per aansluitzone

HIT-HP PI-F-3M20-0212-hh					
hh	C20/25	C25/30	C30/37	$V_{Rd}^{1)}$	$V_{Rd}^{2)}$
[mm]	M_{Rd}	M_{Rd}	M_{Rd}		
	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
250	61,6	64,3	65,6	63,2	55,8
260	65,5	68,3	69,7	63,2	55,5
270	69,4	72,3	73,8	63,2	55,1
280	73,3	76,3	77,9	63,2	54,8
290	77,2	80,3	82,0	63,2	54,5
300	81,1	84,4	86,1	63,2	54,2

¹⁾ voor meer dan één HIT-PI per aansluitzone

²⁾ voor één HIT-PI per aansluitzone

HIT-HP PI-F-3M20-0214-hh					
hh	C20/25	C25/30	C30/37	$V_{Rd}^{1)}$	$V_{Rd}^{2)}$
[mm]	M_{Rd}	M_{Rd}	M_{Rd}		
	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
250	61,6	64,3	65,6	86,0	76,0
260	65,5	68,3	69,7	86,0	75,5
270	69,4	72,3	73,8	86,0	75,0
280	73,3	76,3	77,9	86,0	74,6
290	77,2	80,3	82,0	86,0	74,2
300	81,1	84,4	86,1	86,0	73,8

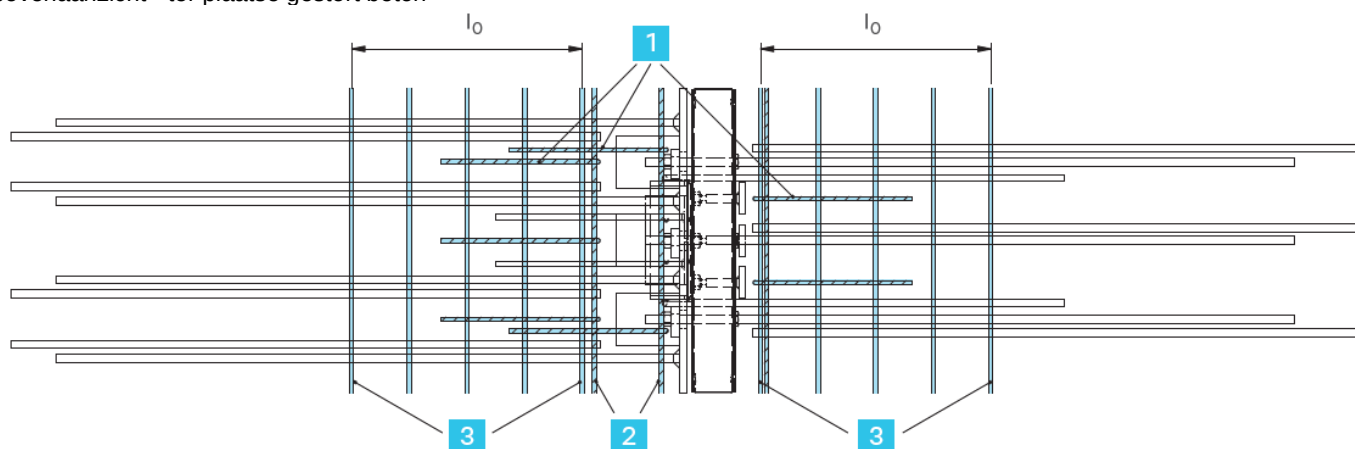
¹⁾ voor meer dan één HIT-PI per aansluitzone

²⁾ voor één HIT-PI per aansluitzone

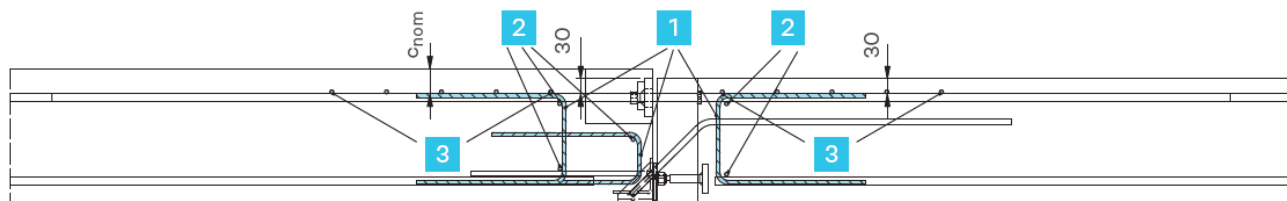
13.3 Aansluitende wapening

Trekstangen met diameter 16mm (M16)

bovenaanzicht - ter plaatse gestort beton



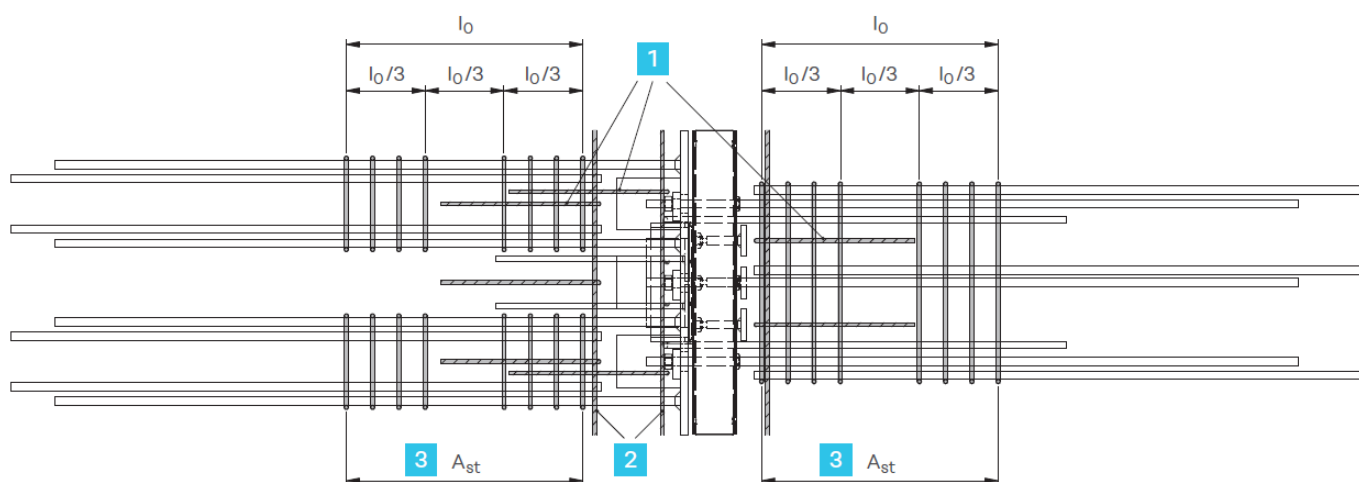
Doorsnede



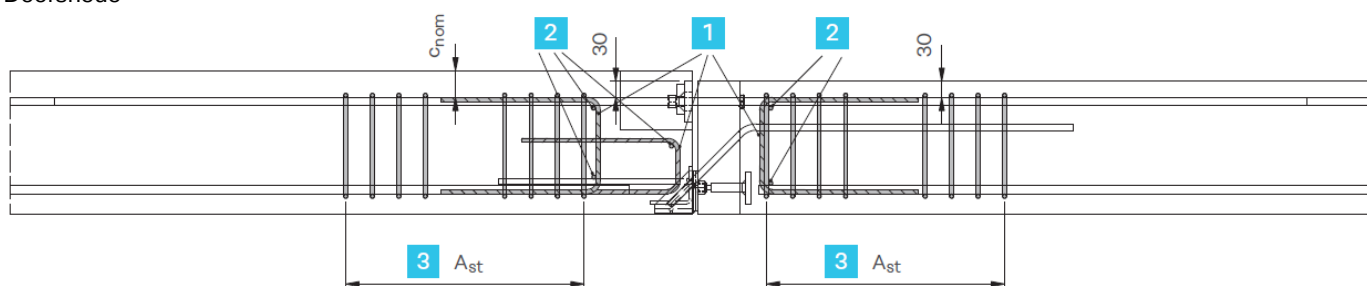
- 1** Verticale spleijtwapening $A_{SV,sp} \geq 0,6 \text{ cm}^2$ in de oppervlakte van het element.
Constructief: $A_{SV,min} = \emptyset 6 / 25 \text{ cm}$. De minimale wapening mag worden toegevoegd aan $A_{SV,sp}$

- 2** Horizontale spleijtwapening $\geq \emptyset 8 \text{ mm}$
3 Dwarswapening in overeenstemming met de statische eisen, 20% van de langswapening, maar ten minste $\emptyset 6 / 25 \text{ cm}$

Trekstangen met diameter 20 mm (M20) en 25 mm (M24)
bovenaanzicht - ter plaatse gestort beton



Doorsnede



- 1** Verticale spleijttrekwapening $A_{SV,sp} \geq 0,6 \text{ cm}^2$ in de oppervlakte van het element.
Constructief: $A_{SV,min} = \emptyset 6 / 25 \text{ cm}$. De minimale wapening mag worden toegevoegd aan $A_{SV,sp}$
2 2 Horizontale spleijttrekwapening $\geq \emptyset 8 \text{ mm}$

- 3** Dwarswapening A_{st} als beugels $\emptyset 8 \text{ mm}$:

Trekstangen	$A_{St,req}$	$A_{St,min}$
M20 / $\emptyset 20 \text{ mm}$	3,14 cm^2	8 $\emptyset 8 \text{ mm}$
M24 / $\emptyset 25 \text{ mm}$	4,91 cm^2	10 $\emptyset 8 \text{ mm}$

14 Voorschriften uit oogpunt van energiezuinigheid

De vervorming van het balkon is afhankelijk van veel factoren die niet van tevoren precies kunnen worden bepaald. Tijdens de installatie kan de vervorming van het balkon worden gecorrigeerd door zijn eigen gewicht. Dit betekent dat een nauwkeurigere berekening van de vervormingen niet nodig is. Met de volgende formule kunnen de vervormingen worden geschat:

$$\ddot{u} = \alpha_M \cdot l_k \cdot M_{Ed,perm}$$

met: $\ddot{u}$ vervorming / opzetmaat [mm]
 l_k lengte uitkraging [m]
 α_M verdraaiing [mm/m] per kNm
 $M_{Ed,perm}$ rekenwaarde optredend buigend moment berekend met de belastingcombinatie in bruikbaarheidsgrenstoestand vlgs. NEN-EN 1990 (6.16b) in kNm

h_{HIT} [mm]	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
α_M [mm/m]	0,35	0,32	0,29	0,27	0,25	0,24	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18

15 Thermische weerstand

15.1 Algemene informatie

De tabelwaarden zijn volgens EN ISO 10211 gebaseerd op de volgende formules en randvoorwaarden:

Warmtedoorgangscoefficiënt per lengte Ψ :

$$\Psi = \frac{\Phi - A(\theta_i - \theta_e)U}{(\theta_i - \theta_e) \cdot l}$$

Temperatuurfactor f_{Rsi} :

$$f_{Rsi} = \frac{\theta_{si,min} - \theta_e}{\theta_i - \theta_e}$$

Randvoorwaarden ter berekening van de Warmtedoorgangscoefficiënt per lengte Ψ volgens EN ISO 13789, EN ISO 14683 en EN ISO 10211:

- | | | |
|-----------------------------|------------|---------------|
| • binnentemperatuur | θ_i | = 20 °C |
| • overgangsweerstand binnen | R_{si} | = 0,13 m² K/W |
| • buitentemperatuur | θ_e | = 0 °C |
| • overgangsweerstand buiten | R_{se} | = 0,04 m² K/W |

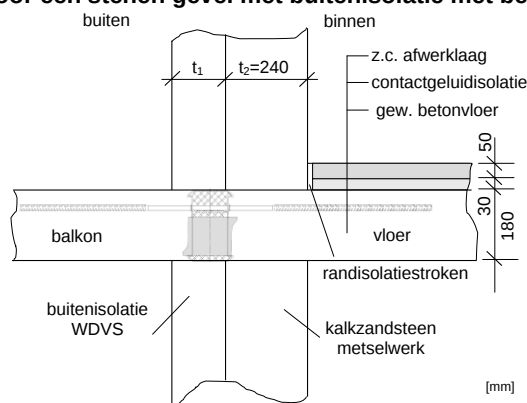
Randvoorwaarden ter berekening van de minimale oppervlaktetemperatuur op het binnen oppervlak $\theta_{si,min}$ en van de temperatuurfactor f_{Rsi} volgens EN ISO 13789, EN ISO 14683 en EN ISO 10211:

- | | | |
|-----------------------------|------------|---------------|
| • binnentemperatuur | θ_i | = 20 °C |
| • overgangsweerstand binnen | R_{si} | = 0,25 m² K/W |
| • buitentemperatuur | θ_e | = -5 °C |
| • overgangsweerstand buiten | R_{se} | = 0,04 m² K/W |

De thermische waarden gelden uitsluitend voor de weergegeven situaties, laagdiktes en aangegeven warmtegeleidingscoëfficiënten van de materialen (warmtedoorgangscoefficiënt aansluitdetail "buitengevel").

Waarden voor andere situaties of andere elementen zijn opgenomen in de respectieve bijlagen.

15.2 Inbouwsituatie voor een stenen gevel met buitenisolatie met bevestigingssysteem (WDVS)



Figuur I.4.: Inbouwsituatie stenen muur met buitenisolatie

Warmtedoorgangscoefficiënt buitengevel:

- | | |
|--------------------------------|---|
| • Buitenpleister: | dikte = 1 cm ($\lambda = 0,87$ W/(mK)) |
| • Buiten isolatie: | dikte $t_1 = 20$ cm ($\lambda = 0,035$ W/(mK)) |
| • Buiten wand (kalkzandsteen): | dikte $t_2 = 20$ cm ($\lambda = 0,70$ W/(mK)) |
| • Pleister binnen: | dikte = 1 cm ($\lambda = 0,87$ W/(mK)) |
| • vloeropbouw (binnen): | a) gew. betonvloeren ($\lambda = 2,3$ W/(mK)) |
| | b) contactgeluidisolatie 4 cm ($\lambda = 0,035$ W/(mK)) |
| | c) z.c. afwerklaag 4 cm ($\lambda = 1,40$ W/(mK)) |
| | d) randisolatiestroken 1 cm ($\lambda = 0,04$ W/(mK)) |

HIT-PI-elementen zijn puntverbindingselementen en worden daarom meegerekend via puntgerelateerde warmteoverdrachtscoëfficiënten χ . De voeg tussen het balkon en de draagconstructie is echter meestal kleiner dan de isolatie van de buitenmuur. Daarom moet er ook rekening worden gehouden met de lengtegerelateerde warmtedoorgangscoefficiënt ψ . De totale koudebrug per balkon wordt daarom als volgt berekend:

$$\psi \cdot L + \chi \cdot n$$

met: L Lengte van het balkon
 n Aantal HIT-PI elementen

h	ψ	h	ψ
[mm]	[W/(mK)]	[mm]	[W/(mK)]
200	0,053	260	0,063
210	0,054	270	0,065
220	0,056	280	0,066
230	0,058	290	0,068
240	0,060	300	0,070
250	0,061		

Tabel I.4: Lengtegerelateerde warmtedoorgangscoefficiënt ψ

aanduiding	χ	$\theta_{si,min}$	f_{Rsi}
	[W/(mK)]	[°C]	[-]
HIT-HP PI-B-2M16-0208-20	0,081	18,11	0,924
HIT-HP PI-B-2M16-0208-21	0,081	18,10	0,924
HIT-HP PI-B-2M16-0208-22	0,082	18,10	0,924
HIT-HP PI-B-2M16-0208-23	0,082	18,10	0,924
HIT-HP PI-B-2M16-0208-24	0,082	18,09	0,924
HIT-HP PI-B-2M16-0208-25	0,082	18,09	0,924
HIT-HP PI-B-2M16-0208-26	0,082	18,09	0,923
HIT-HP PI-B-2M16-0208-27	0,082	18,08	0,923
HIT-HP PI-B-2M16-0208-28	0,082	18,08	0,923
HIT-HP PI-B-2M16-0208-29	0,081	18,08	0,923
HIT-HP PI-B-2M16-0208-30	0,081	18,08	0,923
HIT-HP PI-B-2M16-0210-20	0,084	18,09	0,924
HIT-HP PI-B-2M16-0210-21	0,084	18,09	0,923
HIT-HP PI-B-2M16-0210-22	0,084	18,08	0,923
HIT-HP PI-B-2M16-0210-23	0,085	18,08	0,923
HIT-HP PI-B-2M16-0210-24	0,085	18,07	0,923
HIT-HP PI-B-2M16-0210-25	0,085	18,07	0,923
HIT-HP PI-B-2M16-0210-26	0,085	18,07	0,923
HIT-HP PI-B-2M16-0210-27	0,085	18,06	0,923
HIT-HP PI-B-2M16-0210-28	0,085	18,06	0,922
HIT-HP PI-B-2M16-0210-29	0,085	18,06	0,922
HIT-HP PI-B-2M16-0210-30	0,084	18,06	0,922
HIT-HP PI-B-2M16-0212-20	0,087	18,07	0,923
HIT-HP PI-B-2M16-0212-21	0,088	18,06	0,922
HIT-HP PI-B-2M16-0212-22	0,088	18,06	0,922
HIT-HP PI-B-2M16-0212-23	0,088	18,06	0,922
HIT-HP PI-B-2M16-0212-24	0,088	18,05	0,922
HIT-HP PI-B-2M16-0212-25	0,088	18,05	0,922
HIT-HP PI-B-2M16-0212-26	0,089	18,05	0,922
HIT-HP PI-B-2M16-0212-27	0,089	18,04	0,922
HIT-HP PI-B-2M16-0212-28	0,089	18,04	0,922
HIT-HP PI-B-2M16-0212-29	0,089	18,03	0,921
HIT-HP PI-B-2M16-0212-30	0,089	18,03	0,921
HIT-HP PI-B-2M16-0214-20	0,053	18,04	0,922
HIT-HP PI-B-2M16-0214-21	0,054	18,04	0,922
HIT-HP PI-B-2M16-0214-22	0,056	18,04	0,921
HIT-HP PI-B-2M16-0214-23	0,058	18,03	0,921
HIT-HP PI-B-2M16-0214-24	0,060	18,03	0,921
HIT-HP PI-B-2M16-0214-25	0,061	18,03	0,921
HIT-HP PI-B-2M16-0214-26	0,063	18,02	0,921
HIT-HP PI-B-2M16-0214-27	0,065	18,02	0,921
HIT-HP PI-B-2M16-0214-28	0,066	18,02	0,921
HIT-HP PI-B-2M16-0214-29	0,068	18,01	0,920
HIT-HP PI-B-2M16-0214-30	0,070	18,01	0,920

Tabel I.5: Puntgerelateerde warmteoverdrachtscoëfficiënten χ

aanduiding	χ [W/(mK)]	$\theta_{si,min}$ [°C]	f_{Rsi} [-]
HIT-HP PI-B/F-3M16-0208-20	0,094	18,03	0,921
HIT-HP PI-B/F-3M16-0208-21	0,094	18,03	0,921
HIT-HP PI-B/F-3M16-0208-22	0,095	18,03	0,921
HIT-HP PI-B/F-3M16-0208-23	0,095	18,03	0,921
HIT-HP PI-B/F-3M16-0208-24	0,095	18,03	0,921
HIT-HP PI-B/F-3M16-0208-25	0,095	18,02	0,921
HIT-HP PI-B/F-3M16-0208-26	0,096	18,02	0,921
HIT-HP PI-B/F-3M16-0208-27	0,096	18,02	0,921
HIT-HP PI-B/F-3M16-0208-28	0,095	18,02	0,921
HIT-HP PI-B/F-3M16-0208-29	0,095	18,02	0,921
HIT-HP PI-B/F-3M16-0208-30	0,095	18,02	0,921
HIT-HP PI-B/F-3M16-0210-20	0,097	18,01	0,921
HIT-HP PI-B/F-3M16-0210-21	0,097	18,01	0,920
HIT-HP PI-B/F-3M16-0210-22	0,097	18,01	0,920
HIT-HP PI-B/F-3M16-0210-23	0,098	18,01	0,920
HIT-HP PI-B/F-3M16-0210-24	0,098	18,00	0,920
HIT-HP PI-B/F-3M16-0210-25	0,098	18,00	0,920
HIT-HP PI-B/F-3M16-0210-26	0,098	18,00	0,920
HIT-HP PI-B/F-3M16-0210-27	0,099	18,00	0,920
HIT-HP PI-B/F-3M16-0210-28	0,099	18,00	0,920
HIT-HP PI-B/F-3M16-0210-29	0,098	18,00	0,920
HIT-HP PI-B/F-3M16-0210-30	0,098	18,00	0,920
HIT-HP PI-B/F-3M16-0212-20	0,100	17,99	0,920
HIT-HP PI-B/F-3M16-0212-21	0,100	17,99	0,920
HIT-HP PI-B/F-3M16-0212-22	0,101	17,99	0,920
HIT-HP PI-B/F-3M16-0212-23	0,101	17,98	0,919
HIT-HP PI-B/F-3M16-0212-24	0,101	17,98	0,919
HIT-HP PI-B/F-3M16-0212-25	0,101	17,98	0,919
HIT-HP PI-B/F-3M16-0212-26	0,102	17,98	0,919
HIT-HP PI-B/F-3M16-0212-27	0,102	17,98	0,919
HIT-HP PI-B/F-3M16-0212-28	0,102	17,97	0,919
HIT-HP PI-B/F-3M16-0212-29	0,102	17,97	0,919
HIT-HP PI-B/F-3M16-0212-30	0,102	17,97	0,919
HIT-HP PI-B/F-3M16-0214-20	0,103	17,97	0,919
HIT-HP PI-B/F-3M16-0214-21	0,104	17,97	0,919
HIT-HP PI-B/F-3M16-0214-22	0,104	17,97	0,919
HIT-HP PI-B/F-3M16-0214-23	0,105	17,96	0,918
HIT-HP PI-B/F-3M16-0214-24	0,105	17,96	0,918
HIT-HP PI-B/F-3M16-0214-25	0,105	17,96	0,918
HIT-HP PI-B/F-3M16-0214-26	0,105	17,96	0,918
HIT-HP PI-B/F-3M16-0214-27	0,106	17,96	0,918
HIT-HP PI-B/F-3M16-0214-28	0,106	17,95	0,918
HIT-HP PI-B/F-3M16-0214-29	0,106	17,95	0,918
HIT-HP PI-B/F-3M16-0214-30	0,106	17,95	0,918

Tabel I.6: Puntgerelateerde warmteoverdrachtscoëfficiënten χ

aanduiding	χ	$\theta_{si,min}$	f_{Rsi}
	[W/(mK)]	[°C]	[-]
HIT-HP PI-B-2M20-0208-20	0,107	17,89	0,916
HIT-HP PI-B-2M20-0208-21	0,107	17,89	0,916
HIT-HP PI-B-2M20-0208-22	0,108	17,89	0,916
HIT-HP PI-B-2M20-0208-23	0,108	17,89	0,916
HIT-HP PI-B-2M20-0208-24	0,108	17,89	0,915
HIT-HP PI-B-2M20-0208-25	0,108	17,89	0,915
HIT-HP PI-B-2M20-0208-26	0,109	17,88	0,915
HIT-HP PI-B-2M20-0208-27	0,109	17,88	0,915
HIT-HP PI-B-2M20-0208-28	0,109	17,88	0,915
HIT-HP PI-B-2M20-0208-29	0,109	17,88	0,915
HIT-HP PI-B-2M20-0208-30	0,109	17,87	0,915
HIT-HP PI-B-2M20-0210-20	0,109	17,88	0,915
HIT-HP PI-B-2M20-0210-21	0,110	17,88	0,915
HIT-HP PI-B-2M20-0210-22	0,110	17,87	0,915
HIT-HP PI-B-2M20-0210-23	0,111	17,87	0,915
HIT-HP PI-B-2M20-0210-24	0,111	17,87	0,915
HIT-HP PI-B-2M20-0210-25	0,111	17,87	0,915
HIT-HP PI-B-2M20-0210-26	0,111	17,86	0,915
HIT-HP PI-B-2M20-0210-27	0,112	17,87	0,915
HIT-HP PI-B-2M20-0210-28	0,112	17,86	0,915
HIT-HP PI-B-2M20-0210-29	0,112	17,86	0,914
HIT-HP PI-B-2M20-0210-30	0,112	17,86	0,914
HIT-HP PI-B-2M20-0212-20	0,112	17,86	0,914
HIT-HP PI-B-2M20-0212-21	0,113	17,86	0,914
HIT-HP PI-B-2M20-0212-22	0,113	17,86	0,914
HIT-HP PI-B-2M20-0212-23	0,113	17,85	0,914
HIT-HP PI-B-2M20-0212-24	0,114	17,85	0,914
HIT-HP PI-B-2M20-0212-25	0,114	17,85	0,914
HIT-HP PI-B-2M20-0212-26	0,114	17,85	0,914
HIT-HP PI-B-2M20-0212-27	0,115	17,85	0,914
HIT-HP PI-B-2M20-0212-28	0,115	17,84	0,914
HIT-HP PI-B-2M20-0212-29	0,115	17,84	0,914
HIT-HP PI-B-2M20-0212-30	0,115	17,84	0,914
HIT-HP PI-B-2M20-0214-20	0,115	17,84	0,913
HIT-HP PI-B-2M20-0214-21	0,116	17,84	0,914
HIT-HP PI-B-2M20-0214-22	0,116	17,84	0,913
HIT-HP PI-B-2M20-0214-23	0,117	17,83	0,913
HIT-HP PI-B-2M20-0214-24	0,117	17,83	0,913
HIT-HP PI-B-2M20-0214-25	0,117	17,83	0,913
HIT-HP PI-B-2M20-0214-26	0,118	17,83	0,913
HIT-HP PI-B-2M20-0214-27	0,118	17,82	0,913
HIT-HP PI-B-2M20-0214-28	0,118	17,82	0,913
HIT-HP PI-B-2M20-0214-29	0,118	17,82	0,913
HIT-HP PI-B-2M20-0214-30	0,118	17,82	0,913

Tabel I.7: Puntgerelateerde warmteoverdrachtscoëfficiënten χ

aanduiding	χ	$\theta_{si,min}$	f_{Rsi}
	[W/(mK)]	[°C]	[-]
HIT-HP PI-B/F-3M20-0208-20	0,124	17,79	0,912
HIT-HP PI-B/F-3M20-0208-21	0,125	17,79	0,912
HIT-HP PI-B/F-3M20-0208-22	0,125	17,79	0,912
HIT-HP PI-B/F-3M20-0208-23	0,126	17,79	0,912
HIT-HP PI-B/F-3M20-0208-24	0,126	17,79	0,912
HIT-HP PI-B/F-3M20-0208-25	0,126	17,79	0,912
HIT-HP PI-B/F-3M20-0208-26	0,127	17,79	0,912
HIT-HP PI-B/F-3M20-0208-27	0,127	17,79	0,912
HIT-HP PI-B/F-3M20-0208-28	0,127	17,79	0,912
HIT-HP PI-B/F-3M20-0208-29	0,127	17,79	0,912
HIT-HP PI-B/F-3M20-0208-30	0,128	17,79	0,912
HIT-HP PI-B/F-3M20-0210-20	0,127	17,77	0,911
HIT-HP PI-B/F-3M20-0210-21	0,127	17,77	0,911
HIT-HP PI-B/F-3M20-0210-22	0,128	17,77	0,911
HIT-HP PI-B/F-3M20-0210-23	0,128	17,77	0,911
HIT-HP PI-B/F-3M20-0210-24	0,129	17,78	0,911
HIT-HP PI-B/F-3M20-0210-25	0,129	17,77	0,911
HIT-HP PI-B/F-3M20-0210-26	0,129	17,78	0,911
HIT-HP PI-B/F-3M20-0210-27	0,129	17,78	0,911
HIT-HP PI-B/F-3M20-0210-28	0,130	17,78	0,911
HIT-HP PI-B/F-3M20-0210-29	0,130	17,78	0,911
HIT-HP PI-B/F-3M20-0210-30	0,130	17,78	0,911
HIT-HP PI-B/F-3M20-0212-20	0,129	17,76	0,910
HIT-HP PI-B/F-3M20-0212-21	0,130	17,75	0,910
HIT-HP PI-B/F-3M20-0212-22	0,131	17,76	0,910
HIT-HP PI-B/F-3M20-0212-23	0,131	17,76	0,910
HIT-HP PI-B/F-3M20-0212-24	0,131	17,76	0,910
HIT-HP PI-B/F-3M20-0212-25	0,132	17,76	0,910
HIT-HP PI-B/F-3M20-0212-26	0,132	17,76	0,910
HIT-HP PI-B/F-3M20-0212-27	0,132	17,76	0,910
HIT-HP PI-B/F-3M20-0212-28	0,133	17,76	0,910
HIT-HP PI-B/F-3M20-0212-29	0,133	17,76	0,910
HIT-HP PI-B/F-3M20-0212-30	0,133	17,76	0,910
HIT-HP PI-B/F-3M20-0214-20	0,132	17,73	0,909
HIT-HP PI-B/F-3M20-0214-21	0,133	17,74	0,909
HIT-HP PI-B/F-3M20-0214-22	0,134	17,74	0,910
HIT-HP PI-B/F-3M20-0214-23	0,134	17,74	0,909
HIT-HP PI-B/F-3M20-0214-24	0,135	17,74	0,910
HIT-HP PI-B/F-3M20-0214-25	0,135	17,74	0,910
HIT-HP PI-B/F-3M20-0214-26	0,135	17,74	0,910
HIT-HP PI-B/F-3M20-0214-27	0,136	17,74	0,910
HIT-HP PI-B/F-3M20-0214-28	0,136	17,74	0,910
HIT-HP PI-B/F-3M20-0214-29	0,136	17,74	0,910
HIT-HP PI-B/F-3M20-0214-30	0,136	17,74	0,910

Tabel I.8: Puntgerelateerde warmteoverdrachtscoëfficiënten χ

aanduiding	χ [W/(mK)]	$\theta_{si,min}$ [°C]	f_{Rsi} [-]
HIT-HP PI-B-2M24-0208-20	0,118	17,82	0,913
HIT-HP PI-B-2M24-0208-21	0,119	17,82	0,913
HIT-HP PI-B-2M24-0208-22	0,119	17,82	0,913
HIT-HP PI-B-2M24-0208-23	0,120	17,82	0,913
HIT-HP PI-B-2M24-0208-24	0,120	17,81	0,913
HIT-HP PI-B-2M24-0208-25	0,120	17,82	0,913
HIT-HP PI-B-2M24-0208-26	0,121	17,82	0,913
HIT-HP PI-B-2M24-0208-27	0,121	17,81	0,912
HIT-HP PI-B-2M24-0208-28	0,121	17,81	0,913
HIT-HP PI-B-2M24-0208-29	0,121	17,81	0,912
HIT-HP PI-B-2M24-0208-30	0,122	17,81	0,913
HIT-HP PI-B-2M24-0210-20	0,121	17,80	0,912
HIT-HP PI-B-2M24-0210-21	0,121	17,80	0,912
HIT-HP PI-B-2M24-0210-22	0,122	17,80	0,912
HIT-HP PI-B-2M24-0210-23	0,122	17,80	0,912
HIT-HP PI-B-2M24-0210-24	0,123	17,80	0,912
HIT-HP PI-B-2M24-0210-25	0,123	17,80	0,912
HIT-HP PI-B-2M24-0210-26	0,123	17,80	0,912
HIT-HP PI-B-2M24-0210-27	0,124	17,80	0,912
HIT-HP PI-B-2M24-0210-28	0,124	17,80	0,912
HIT-HP PI-B-2M24-0210-29	0,124	17,80	0,912
HIT-HP PI-B-2M24-0210-30	0,124	17,79	0,912
HIT-HP PI-B-2M24-0212-20	0,124	17,78	0,911
HIT-HP PI-B-2M24-0212-21	0,124	17,78	0,911
HIT-HP PI-B-2M24-0212-22	0,125	17,78	0,911
HIT-HP PI-B-2M24-0212-23	0,125	17,78	0,911
HIT-HP PI-B-2M24-0212-24	0,126	17,78	0,911
HIT-HP PI-B-2M24-0212-25	0,126	17,78	0,911
HIT-HP PI-B-2M24-0212-26	0,126	17,78	0,911
HIT-HP PI-B-2M24-0212-27	0,127	17,78	0,911
HIT-HP PI-B-2M24-0212-28	0,127	17,78	0,911
HIT-HP PI-B-2M24-0212-29	0,127	17,78	0,911
HIT-HP PI-B-2M24-0212-30	0,127	17,78	0,911
HIT-HP PI-B-2M24-0214-20	0,127	17,76	0,910
HIT-HP PI-B-2M24-0214-21	0,127	17,76	0,911
HIT-HP PI-B-2M24-0214-22	0,128	17,76	0,911
HIT-HP PI-B-2M24-0214-23	0,128	17,76	0,911
HIT-HP PI-B-2M24-0214-24	0,129	17,76	0,911
HIT-HP PI-B-2M24-0214-25	0,129	17,76	0,911
HIT-HP PI-B-2M24-0214-26	0,129	17,76	0,911
HIT-HP PI-B-2M24-0214-27	0,130	17,76	0,911
HIT-HP PI-B-2M24-0214-28	0,130	17,76	0,910
HIT-HP PI-B-2M24-0214-29	0,130	17,76	0,910
HIT-HP PI-B-2M24-0214-30	0,130	17,76	0,910

Tabel I.9: Puntgerelateerde warmteoverdrachtscoëfficiënten χ

Als alternatief voor de hierboven beschreven methode kunnen de koudebruggeffekten worden bepaald in 2D- of 3D-berekeningen. Om de modellering te vereenvoudigen kunnen kubusvormige vervangende lichamen met een equivalent warmtegeleidingsvermogen worden gebruikt. Vereenvoudigd kan het equivalente warmtegeleidingsvermogen als volgt worden berekend:

$$\lambda_{eq} = C_{eq} \cdot \lambda_{eq,1D}$$

met: $\lambda_{eq,1D}$ eendimensionaal equivalent warmtegeleidingsvermogen
 C_{eq} Correlatiefactor $C_{eq} = 0,922 - 0,524 \cdot \lambda_{eq,1D}$