CERTIFICAAT

KOMO®
Attest-met-productcertificaat
K65049/07

Uitgegeven	*2022-04-15*	**Vervangt**	*K65049/06*
Geldig tot	*Onbepaald*	**D.d.**	*2020-04-29*
Pagina	*1 van 50*		

Wapeningssystemen voor onderbreking van thermische bruggen in beton
Halfen-Iso-ElemenT HIT®-typen: HIT-HP/SP MVX, MVX-OU/OD, MVXL, ZVX, ZDX, DD, HT, AT, FT, OTX, ST en WT

Leviat GmbH

VERKLARING VAN KIWA

Dit attest-met-productcertificaat is op basis van BRL 0505 Wapeningssystemen voor onderbreking van thermische bruggen in beton d.d. 05-02-2020 afgegeven conform het Kiwa-Reglement voor Certificatie.

Het kwaliteitssysteem en de productkenmerken behorende bij HIT® worden periodiek gecontroleerd. Op basis daarvan **verklaart Kiwa dat**:

- het gerechtvaardigd vertrouwen bestaat, dat de door de certificaathouder geleverde HIT® bij aflevering voldoen aan:
  - De in dit attest-met-productcertificaat vastgelegde technische specificatie(s);
  - De in dit attest-met-productcertificaat en in de BRL vastgelegde producteisen.

  Mits HIT® voorzien zijn van het KOMO®-merk op een wijze als aangegeven in dit attest-met-productcertificaat
- De met deze HIT® samengestelde bouwdelen de prestaties leveren zoals opgenomen in dit attest-met-productcertificaat, mits:
  - Wordt voldaan aan de in dit attest-met-productcertificaat vastgelegde technische specificatie(s) en voorwaarden
  - De vervaardiging geschiedt overeenkomstig de in dit attest-met-productcertificaat vastgelegde voorschriften en/of verwerkingsmethoden

In het kader van dit attest-met-productcertificaat vindt geen controle plaats op de samenstelling en/of montage in de bouwdelen, nog op de productie van de overige producten voor de samenstelling van de bouwdelen.

Ron Scheepers
Kiwa

Dit attest-met-productcertificaat is opgenomen in het overzicht op de website van Stichting KOMO: www.komo.nl
Gebruikers van dit attest-met-productcertificaat worden geadviseerd om te controleren of deze nog geldig is, raadpleeg hiertoe de website van Kiwa: www.kiwa.nl.

Kiwa Nederland B.V.
Sir Winston Churchilllaan 273
Postbus 70
2280 AB RIJSWIJK
Tel. 088 998 44 00
Fax 088 998 44 20
info@kiwa.nl
www.kiwa.nl

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

BOUWBESLUIT

Beoordeeld is:
- **Kwaliteitssysteem**
- **Product**
- **Eenmalig prestatie in de toepassing**

Periodieke controle

HIT® typen: HIT-HP/SP MVX, MVX-OU/OD, MVXL, ZVX, ZDX, DD, HT, AT, FT, OTX, ST en WT

INHOUDSOPGAVE

1 Technische specificatie ... 3
1.1 Onderwerp ... 3
1.1.1 Beschrijving van de gecertificeerde typen ... 3
1.1.2 Materialen van de onderdelen ... 8
1.1.3 Technische specificatie en afmetingen types ... 12
1.1.4 Ombuigingen ... 14
1.2 Specificatie bouwdeel ... 14
2 Merken en aanduidingen op de producten ... 15
3 Prestaties in de toepassing ... 17
3.1 Prestaties op grond van het bouwbesluit ... 17
3.2 Algemene sterkte van de bouwconstructie ... 17
3.2.1 Maximaal opneembaar moment en dwarskracht ... 17
3.2.2 Horizontale belasting (wind) ... 18
3.2.3 Projectgebonden berekeningen ... 18
3.2.4 Speciale types ... 18
3.2.5 Bijzondere aanwijzingen ... 19
3.3 Sterkte bij brand ... 20
3.4 Wering van vocht ... 20
3.4.1 Bescherming tegen vocht ... 20
3.4.2 F_{ri} waarden zonder brandwerende voorzieningen ... 22
3.4.3 Uitgangspunten thermische berekening ... 23
3.4.4 Bouwkundige tekeningen ... 24
3.4.5 Voorschriften uit oogpunt van energiezuinigheid ... 37
3.5 Overige prestatie in de toepassing ... 37
3.5.1 Vermoeiingsproef ... 45
3.5.2 Stijfheid ... 46
3.5.3 Vervorming ... 46
3.5.4 Ductiliteit ... 47
3.5.5 Standzekerheid van het bouwdeel (tweede draagweg) ... 47
4 Productkenmerken ... 48
4.1 Overige productkenmerken ... 48
5 Toepassingsvoorwaarden ... 48
5.1 Transport en opslag ... 48
5.2 Sterkteklasse ... 48
5.3 Betondekking / milieuklasse ... 48
5.4 Belasting/overdracht ... 48
5.5 Glijfolie ... 49
5.6 Symbool op tekeningen ... 49
6 Verwerkingsvoorschriften ... 49
7 Wenken voor de afnemer ... 50
8 Documentenlijst ... 50

Bijlage I Capaciteitstabellen en aansluitende wapening – HIT-MVX
Bijlage II Capaciteitstabellen en aansluitende wapening – HIT-MVX..OU/OD
Bijlage III Capaciteitstabellen en aansluitende wapening – HIT-MVXL
Bijlage IV Capaciteitstabellen en aansluitende wapening – HIT-ZVX/ZDX
Bijlage V Capaciteitstabellen en aansluitende wapening – HIT-DD
Bijlage VI Capaciteitstabellen en aansluitende wapening – HIT-HT
Bijlage VII Capaciteitstabellen en aansluitende wapening – HIT-ST/WT

1 Technische specificatie

1.1 Onderwerp

De plaataansluiting Halfen-Iso-ElemenT HIT® wordt als constructief verbindingselement met warmte- en geluidsisolerende functie tussen plaatachtige bouwdelen 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 (High Performance) bestaat uit een 80mm resp. bij HIT-SP (Superior Performance) 120mm dikke isolerende laag van minerale wol en een statisch staafsysteem.

De staven en nokken van het systeem HIT-HP/SP en het isolatiemateriaal (minerale wol) zijn in een meerdelige kunststof box maatvast gefixeerd. Afhankelijk van het aantal trek/druk-, dwarskrachtstaven en CSB druk-/dwarskrachtnokken, resulteren de capaciteiten van de elementen. De elementhoogte varieert van 160mm tot 300 mm, met tussenstappen van 10mm. De te koppelen bouwdelen kunnen ten opzichte hiervan een afwijkende dikte hebben.
De CSB druk-/dwarskrachtnokken bestaan uit zeer drukvaste vezelversterkte beton. Aan de nokken zitten rode kunststof eindkappen die dienen om de nokken maatvast te positioneren in de CSB-box. Bovenop de nok is een rode kunststof deksel met pijlaanduiding aanwezig, wijzende richting balkon voor de juiste inbouwrichting.

De CSB druk-/dwarskrachtnokken hebben bij alle uitvoeringen een onderdekking c_{CSB} = 15mm. De trekstaven worden met dekking cv=30mm, cv=35mm of cv=50mm uitgevoerd afhankelijk van de milieuklasse en/of het inbouwdetail.

De HIT-ST/WT-elementen worden verticaal gemonteerd. De wapening die onderdeel uitmaakt van het Halfen HIT® element typen ST en WT wordt aan weerszijden in het beton gestort en verbindt zo beide constructiedelen, te weten console of wand met balk of wand. De elementbreedte varieert van 150mm tot 300 mm, met tussenstappen van 10mm. De elementhoogte varieert van 250mm tot 1500 mm (HIT-ST) en van 1250mm tot 3500 mm (HIT-WT), met tussenstappen van 10mm.

1.1.1 Beschrijving van de gecertificeerde typen

Type HIT-HP/SP MVX

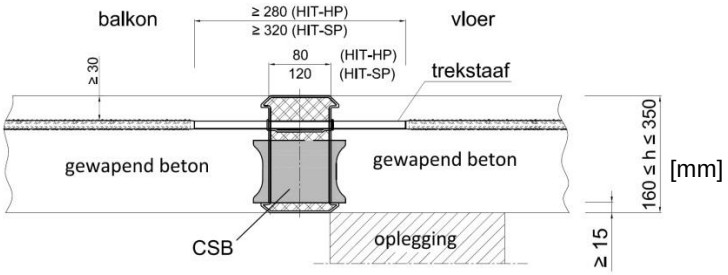


Fig.1: Halfen Iso ElemenT HIT-HP/SP MVX REI 120

Type HIT-HP/SP MVX-…-OD/ -OU

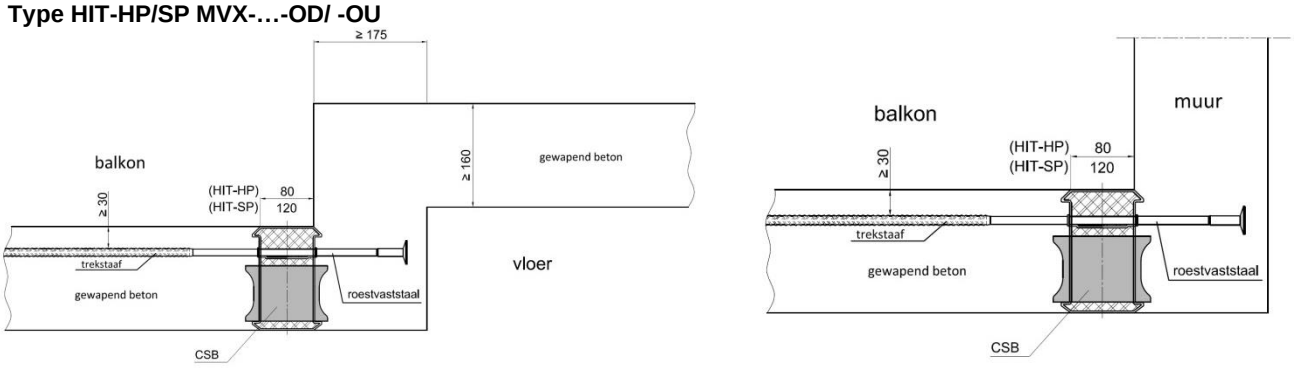


Fig.2: Halfen Iso ElemenT HIT- HP/SP MVX-…-OD REI 120

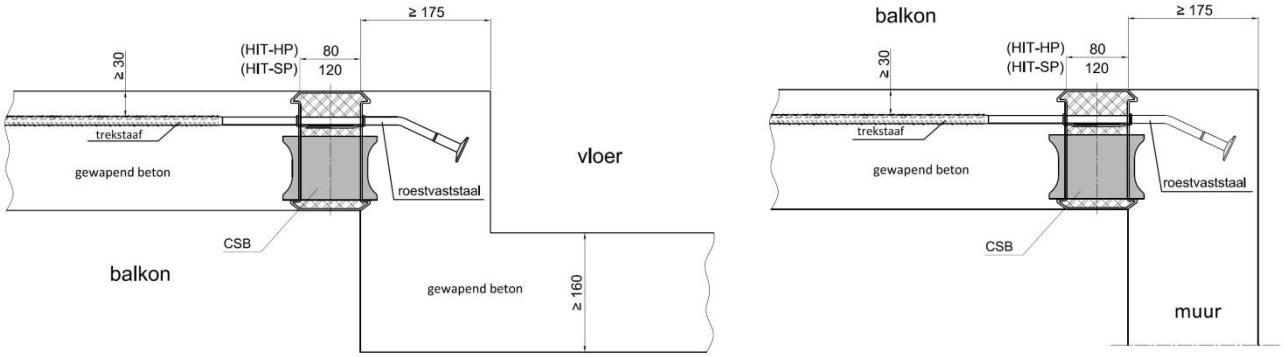


Fig.3: Halfen Iso ElemenT HIT- HP/SP MVX-…-OU REI 120

Type HIT-HP/SP MVXL

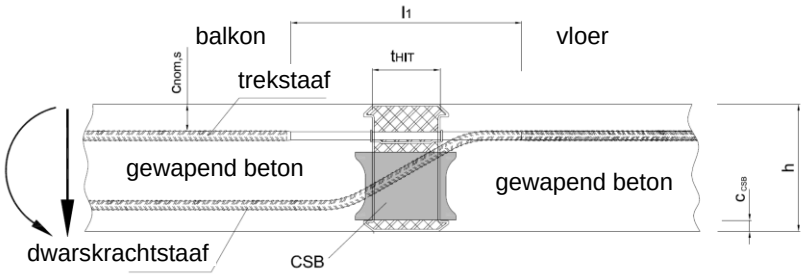


Fig.4: Halfen Iso ElemenT HIT-HP/SP MVXL REI 120

Type HIT-HP/SP ZVX

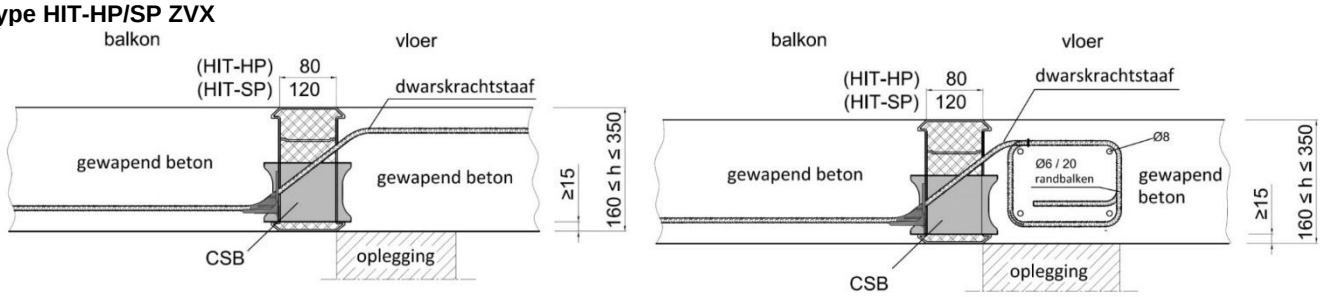


Fig. 5: Halfen Iso ElemenT HIT-HP/SP ZVX REI 120

[mm]

Type HIT-HP/SP ZDX

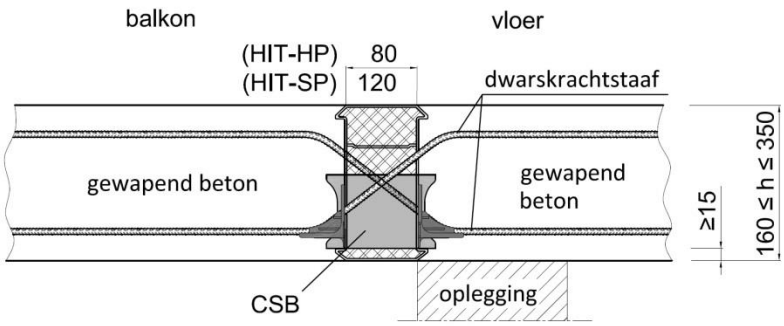
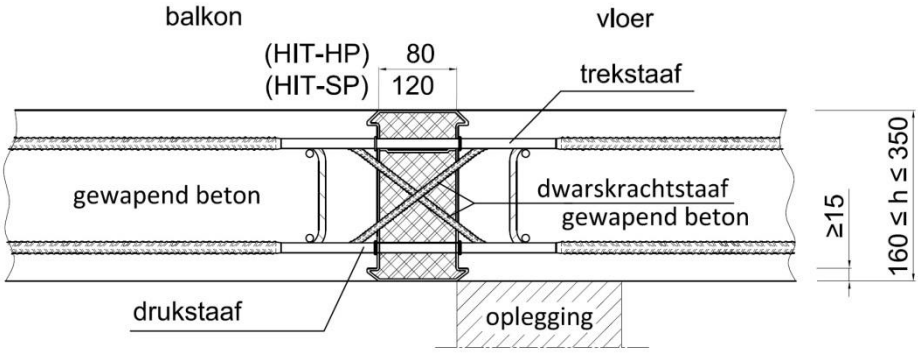


Fig. 6: Halfen Iso ElemenT HIT-HP/SP ZDX REI 120

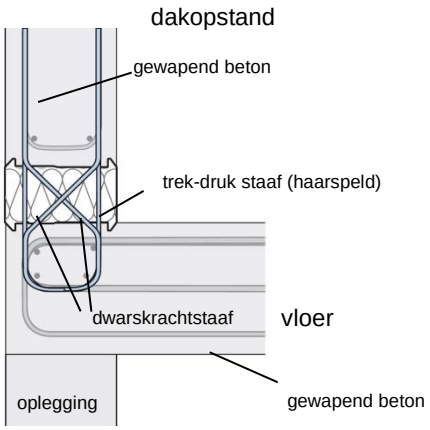
Type HIT-HP/SP DD (DVL/DDL)



[mm]

Fig. 7: Halfen Iso ElemenT HIT-HP/SP DD REI 120

Type HIT-HP/SP AT



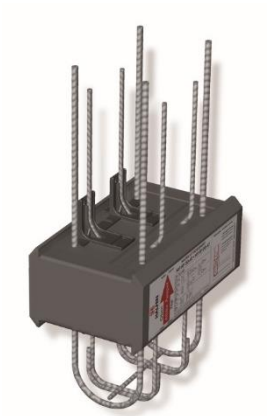
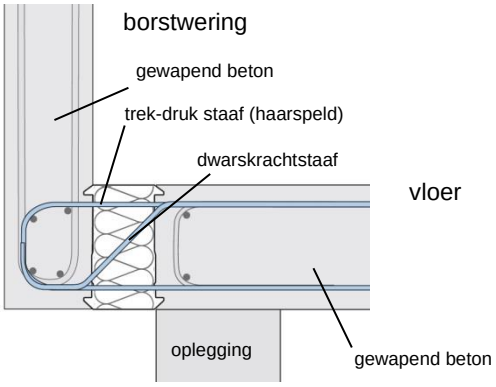


Fig. 8: Halfen Iso ElemenT HIT-HP/SP AT REI 120

Type HIT-HP/SP FT



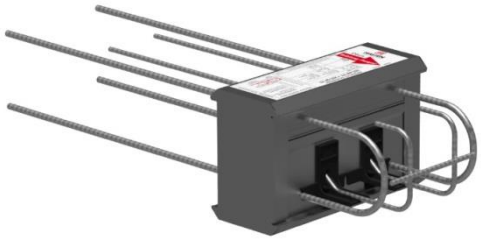


Fig. 9: Halfen Iso ElemenT HIT-HP/SP FT1 REI 120

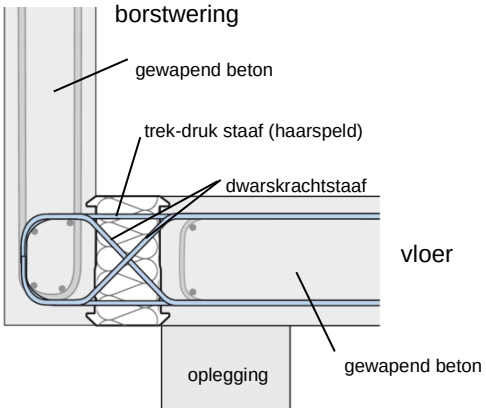
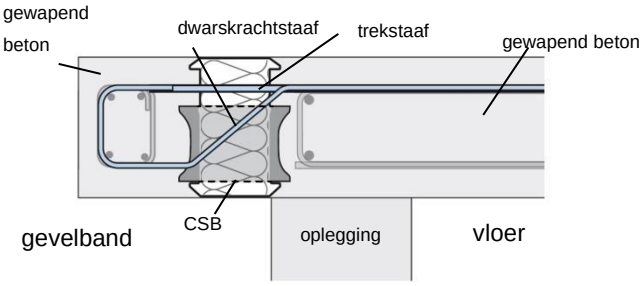


Fig. 10: Halfen Iso ElemenT HIT-HP/SP FT2 REI 120

Type HIT-HP/SP OTX



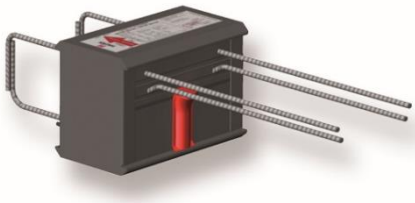


Fig. 11: Halfen Iso ElemenT HIT-HP/SP OTX REI 120

Aanvullende elementen (stabiliteit), alleen in combinatie met basis typen HIT-HP/SP HT (voor horizontale krachten of voor aardbevingslasten)

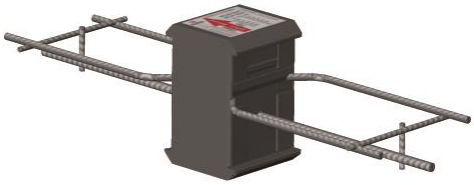


Fig. 12: Halfen Iso ElemenT HIT-HP/SP HT REI 120

Type HIT-HP/SP ST en HIT-HP/SP WT

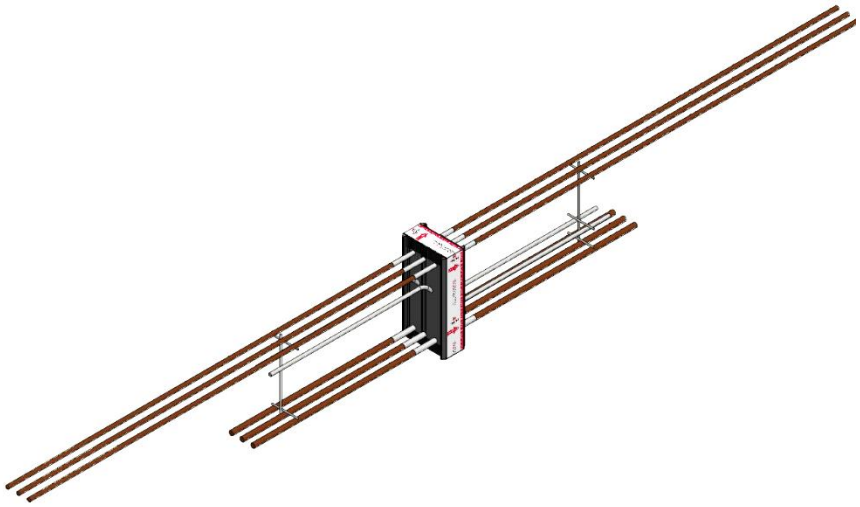


Fig. 13:
Halfen Iso ElemenT HIT-HP/SP ST REI 120

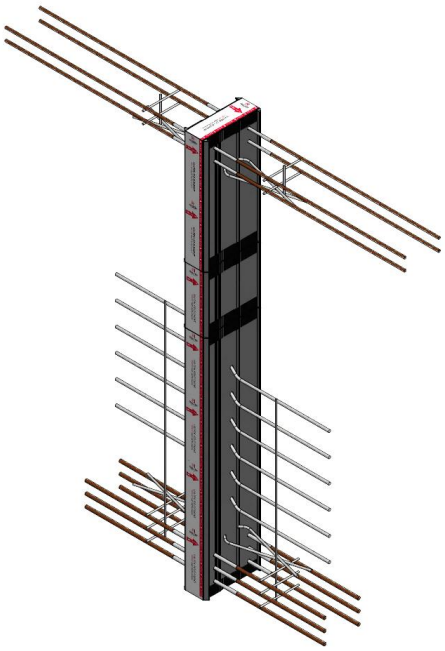
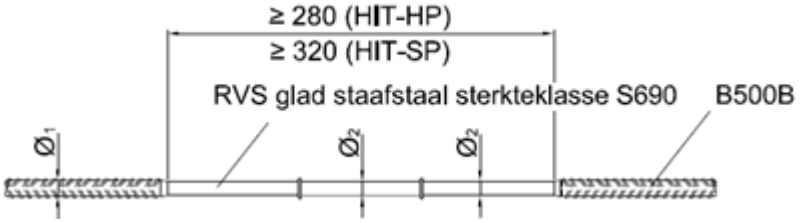


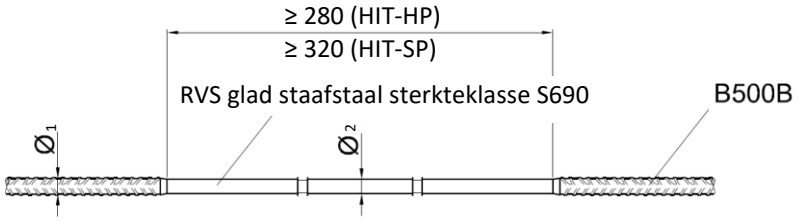
Fig. 14:
Halfen Iso ElemenT HIT-HP/SP WT REI 120

1.1.2 Materialen van de onderdelen

Trekstaven / Drukstaven (TB):

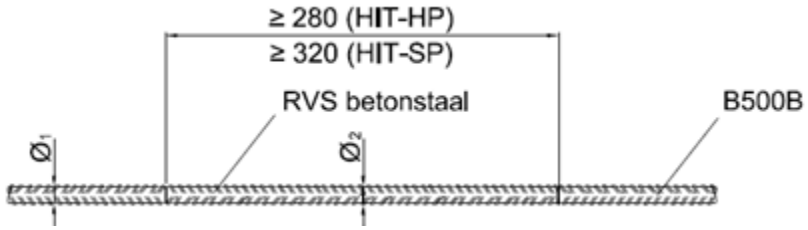
Uitvoering 1:





staven uit glad staafstaal en betonstaal met afbrandstuiklas verbindingen:
betonstaal $Ø_1$ B500B, uitsluitend met KOMO-certificaat, volgens NEN 6008 en
RVS staafstaal $Ø_2$ materiaal nr. 1.4362, 1.4462, 1.4404, resp. 1.4571 sterkteklasse S690 volgens EN 10088-1 en EN 10088-3
$R_{p0,2}$ ≥ 690 N/mm² E_s = 170.000 N/mm²

Uitvoering 2:



staven uit RVS betonstaal en betonstaal met afbrandstuiklas-verbindingen:
betonstaal $Ø_1$ B500B, uitsluitend met KOMO-certificaat, volgens NEN 6008 en
RVS betonstaal $Ø_2$ materiaal nr. 1.4362, 1.4462, 1.4404, resp. 1.4571
$R_{p0,2}$ = 500 N/mm² E_s = 170.000 N/mm²

Uitvoering 3:

staven uit volledig RVS betonstaal materiaal nr. 1.4362, 1.4404, 1.4462, resp. 1.4571
$R_{p0,2}$ ≥ 500 N/mm² E_s = 170.000 N/mm²

De verbindingen tussen roestvaststaal en het betonstaal worden uitgevoerd als afbrandstuik-lasverbindingen. Deze verbindingen voldoen aan artikel 5.3.5. van de beoordelingsrichtlijn BRL 0505.
Geen montagestaven aanwezig, alle onderdelen zitten plaats vast in de box.

$Ø_1$ (B500B, RVS betonstaal)	$Ø_2$ (RVS staafstaal)	$Ø_2$ (RVS betonstaal)	ontwerp waarde van de drukkracht $F_{s,ud(HP/SP)}$
6 mm	-	6 mm	-
8 mm	≥ 7 mm	8 mm	19,0 kN
10 mm	≥ 8,5 mm	10 mm	34,1 kN

12 mm	≥ 10,5 mm	12 mm	49,2 kN
14 mm	≥ 11,9 mm	14 mm	66,9 kN
16 mm	≥ 13,6 mm	16 mm	87,4 kN
20 mm	≥ 17,0 mm	20 mm	136,6 kN
25 mm	≥ 21,3 mm	25 mm	213,4 kN
28 mm	≥ 23,8 mm	28 mm	267,7 kN
32 mm	≥ 27,2 mm	32 mm	349,7 kN

druk-dwarskrachtnok (CSB): vezelversterkt, hogesterkte beton
rekenwaarde van de dwarskrachtweerstand per CSB: $V_{Rd,CSB}$ = 18,2 kN / CSB

	HIT-HP	HIT-SP
lengte nok	98,6/123,6	138,6/163,6
breedte nok	30	30
hoogte nok	83	83

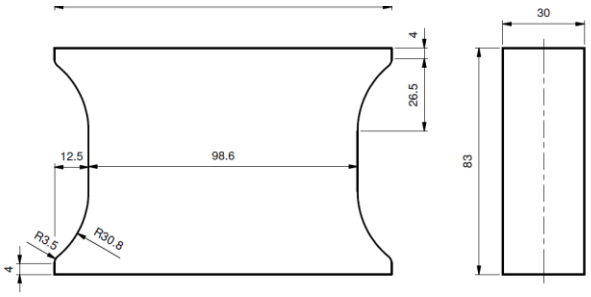
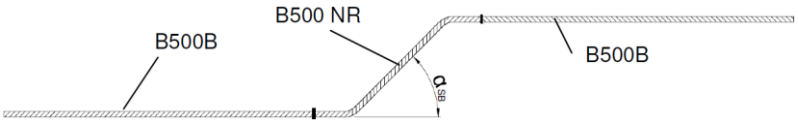


Fig. 16: Geometrie, als voorbeeld dubbel symmetrische CSB HIT-HP (voor MVX, MVX-OU/OD, MVXL, ZVX, ZDX, OTX)

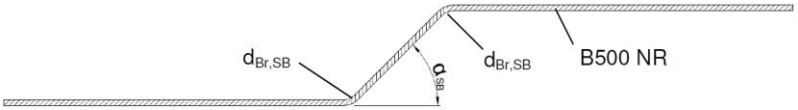
dwarskrachtstaven (SB):

Uitvoering 1:



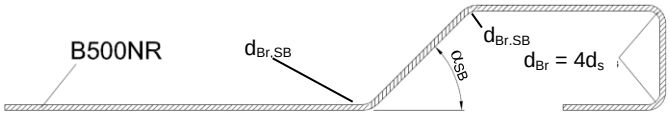
staven uit betonstaal met afbrandstuiklas-verbindingen:
betonstaal B500B volgens NEN 6008, uitsluitend betonstaal met KOMO-certificaat
en RVS betonstaal materiaal nr. 1.4362, 1.4404, 1.4462, resp. 1.4571
$R_{p0,2}$ ≥ 500 N/mm² E_s = 170.000 N/mm²

Uitvoering 2:



staven uit volledig RVS betonstaal materiaal nr. 1.4362, 1.4404, 1.4462, resp. 1.4571
$R_{p0,2}$ ≥ 500 N/mm² E_s = 170.000 N/mm²
De verbindingen tussen roestvaststaal en het betonstaal worden uitgevoerd als afbrandstuik-lasverbindingen. Deze verbindingen voldoen aan artikel 5.3.5. van de beoordelingsrichtlijn BRL 0505.
Geen montagestaven aanwezig, alle onderdelen zitten plaats vast in de box.

Uitvoering 3:



staven uit volledig RVS betonstaal materiaal nr. 1.4362, 1.4404, 1.4462, resp. 1.4571
$R_{p0,2}$ ≥ 500 N/mm² E_s = 170.000 N/mm²
De verbindingen tussen roestvaststaal en het betonstaal worden uitgevoerd als afbrandstuik-lasverbindingen. Deze verbindingen voldoen aan artikel 5.3.5. van de beoordelingsrichtlijn BRL 0505.

Ombuiging van de staven, met d_{Br} = buigdiameter

d_{SB} (B500B, RVS betonstaal)	$d_{Br,SB}$	α_{SB}
6 mm – 12 mm	6 d_{SB}	30°-60°
14 mm – 20 mm	10 d_{SB}	

box / eind kap: behuizing van hard-PVC volgens EN ISO 1163
eind kap voor het vastzetten van de druk-dwarskracht nok van plastic volgens EN ISO 1872-1

isolatie: behuizing gevuld met thermisch isolerend brandwerende minerale wol volgens EN 13162 met Brandklasse A1 volgens EN 13501-1
warmtegeleidingscoëfficiënt λ < 0,035 W/(mK)
afgifte van CFK door het isolatiemateriaal vindt niet plaats

Materiaalfactoren

- Betonstaal γ_m = 1,15 (conform NEN-EN 1992-1-1)
- RVS (drukstaaf) γ_m = 1,00 (conform NEN-EN 1992-1-1)

1.1.3 Technische specificatie en afmetingen types

HIT HP/SP MVX (algemeen)

• Element lengte	≥ 5 cm
• Element hoogte	160 mm ≤ h ≤ 500 mm
• Aantal CSB druk-/dwarskrachtnokken per strekkende meter HIT n_{CSB}:	≥ 2 (voor h ≤ 300 mm) ≥ 4 (voor h ≤ 500 mm) ≤ 12
• Dekking op CSB druk-/dwarskrachtnokken c_{CSB}:	≥ 15 mm
• Afstand hart CSB druk-/dwarskrachtnokken tot uiteinde HIT element en/of betonrand:	≥ 80 mm
• Hart op hart afstand CSB druk-/dwarskrachtnokken:	≥ 75 mm
• Aantal trekstaven per strekkende meter HIT n_{TB}:	≥ 2 (voor h ≤ 300 mm) ≥ 4 (voor h ≤ 500 mm)
• Diameter trekstaven d_{TB}:	≤ 20 mm
• Dekking op trekstaven c_{TB}:	≥ 30 mm
• Afstand hart trekstaaf tot uiteinde HIT element en/of betonrand:	≥ 50 mm

Aanvullend informatie HIT HP/SP MVX (-OD, -OU) "hoogte verschil"

• Insteekdiepte ankerkop:	≥ 145 mm
• Bovendekking op de ankerkop (ten opzichte van het hart van de kop):	≥ 60 mm
• Dekking ankerkop tot uiteinde HIT element en/of betonrand:	≥ 60 mm
• Buigdiameter trekstaven	≥ 4 d_{TB}
• Diameter trekstaven d_{TB}	≤ 12 mm
• Aantal trekstaven per strekkende meter HIT	≥ 2 (voor h ≤ 300 mm) ≥ 4 (voor h ≤ 500 mm) ≤ 12
• Diameter ankerkop	≥ 3 d_{TB}
• Minimale dwarsversterking (vierde staaf)	≥ 12 mm, direct aan de ankerkop
• Minimale schakelversterking	$n_l \geq n_{TB}+1$ met $A_l \geq \pi/4 * Ø_{s,1} * (n_{TB}+1)$

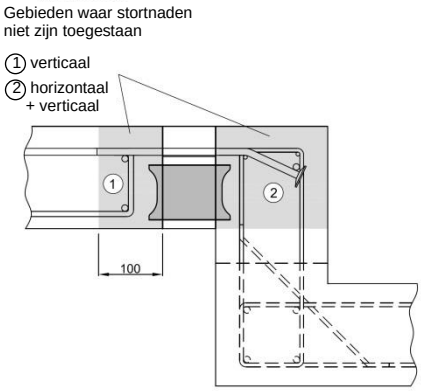


Fig. 17: Schematisering wapening HIT HP/SP MVX –OU

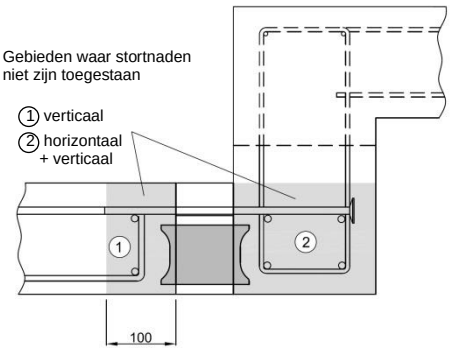


Fig. 18: Schematisering wapening HIT HP/SP MVX –OD

HIT HP/SP ZVX (ZDX)

• Element lengte:	≥ 5 cm
• Element hoogte h:	160 mm ≤ h ≤ 500 mm
• Aantal CSB druk-/dwarskrachtnokken per strekkende meter HIT n_{CSB}:	≥ 2 ≤ 12
• Dekking op CSB druk-/dwarskrachtnokken c_{CSB}:	≥ 15 mm
• Afstand hart CSB druk-/dwarskrachtnokken tot uiteinde HIT element en/of betonrand:	≥ 80 mm
• Hart op hart afstand CSB druk-/dwarskrachtnokken:	≥ 75 mm
• Aantal dwarskrachtstaven per strekkende meter HIT n_{TB}:	≥ 2 (voor d_{SB} ≤ 8 mm) ≥ 4 (or d_{SB} > 8 mm)
• Afstand hart dwarskrachtstaven tot uiteinde HIT element en/of betonrand:	≥ 6 · d_{SB}
• Hart op hart afstand dwarskrachtstaven:	≥ 6 · d_{SB} (gemiddeld) of ≥ 4 · d_{SB} (minimaal)
• Verticale afstand tussen dwarskrachtstaaf en langswapening:	s_{SB} ≤ 100 mm

HIT HP/SP DD, AT en FT

• Element lengte:	≥ 5 cm
• Element hoogte h:	160 mm ≤ h ≤ 500 mm
• Aantal trek- en drukstaven per strekkende meter HIT :	≥ 2
• Diameter trek- en drukstaven d_{TB} / d_{CB}:	≤ 20 mm
• Dekking op trek- en drukstaven c_{TB}:	≥ 30 mm
• Afstand hart trek- en drukstaven tot uiteinde HIT element en/of betonrand	≥ 50 mm
• Aantal dwarskrachtstaven per strekkende meter HIT n_{TB}:	≥ 2 (voor d_{SB} ≤ 8 mm) ≥ 4 (voor d_{SB} > 8 mm)
• Afstand hart dwarskrachtstaven tot uiteinde HIT element en/of betonrand:	≥ 6 · d_{SB}
• Hart op hart afstand dwarskrachtstaven:	≥ 6 · d_{SB} (gemiddeld) of ≥ 4 · d_{SB} (minimaal)
• Verticale afstand tussen dwarskrachtstaaf en langswapening:	s_{SB} ≤ 100 mm

HIT HP/SP MVXL en HIT-HP/SP OTX

Alle structurele voorwaarden van HIT-HP/SP MVX en HIT-HP/SP ZVX zijn analoog geldig voor HIT-HP/SP MVXL en HIT-HP/SP OTX.

HIT HP/SP ST en WT

• Element hoogte (HIT-ST):	250 – 1500 mm
• Element hoogte (HIT-WT):	1250 – 3500 mm
• Element breedte:	150 mm ≤ h ≤ 300 mm
• Diameter trek- en drukstaven d_{TB} / d_{CB}:	≤ 32 mm
• Dekking op trek- en drukstaven c_{TB}:	≥ 30 mm
• Afstand hart trek- en drukstaven tot uiteinde HIT element en/of betonrand	≥ 50 mm
• Verticale afstand tussen dwarskrachtstaaf en langswapening:	s_{SB} ≤ 100 mm

De minimale en maximale afmetingen van de HIT® elementen staan omschreven op Bijlage VII.

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;
- ombuigingen van het betonstaal van de op trek belaste staven plaats vindt ≥ 2,5 $Ø_k$ vanaf het einde van de verbindingen;
- de lengte van het begin van de ombuiging tot de betonrand dient ≥ 2 $Ø_k$ te zijn;
- de ombuiging voldoet aan NEN-EN 1992-1-1 , met dien verstande dat de buigstraal van de ombuiging ≥ 5$Ø_k$ dient te zijn;
- levering en toepassing geschiedt volgens een door de hoofdconstructeur goedgekeurde tekening.

1.2 Specificatie bouwdeel

De HIT® typen: HIT-HP/SP worden in de volgende bouwdelen toegepast:

• Type MVX, MVXL	in uitkragende platen
• Type ZVX, ZDX	in vrij opgelegde platen
• Type DD, DVL, DDL	in doorgaande vloeren / platen
• Type HT	in vrij opgelegde platen / uitkragende platen
• Type AT	dakopstand
• Type FT	borstwering
• Type OTX	gevelband
• Type ST, WT	console / wand

2 Merken en aanduidingen op de producten

De producten worden gemerkt met het KOMO® -merk.
Een voorbeeld van dit merk is te zien in figuur 19:

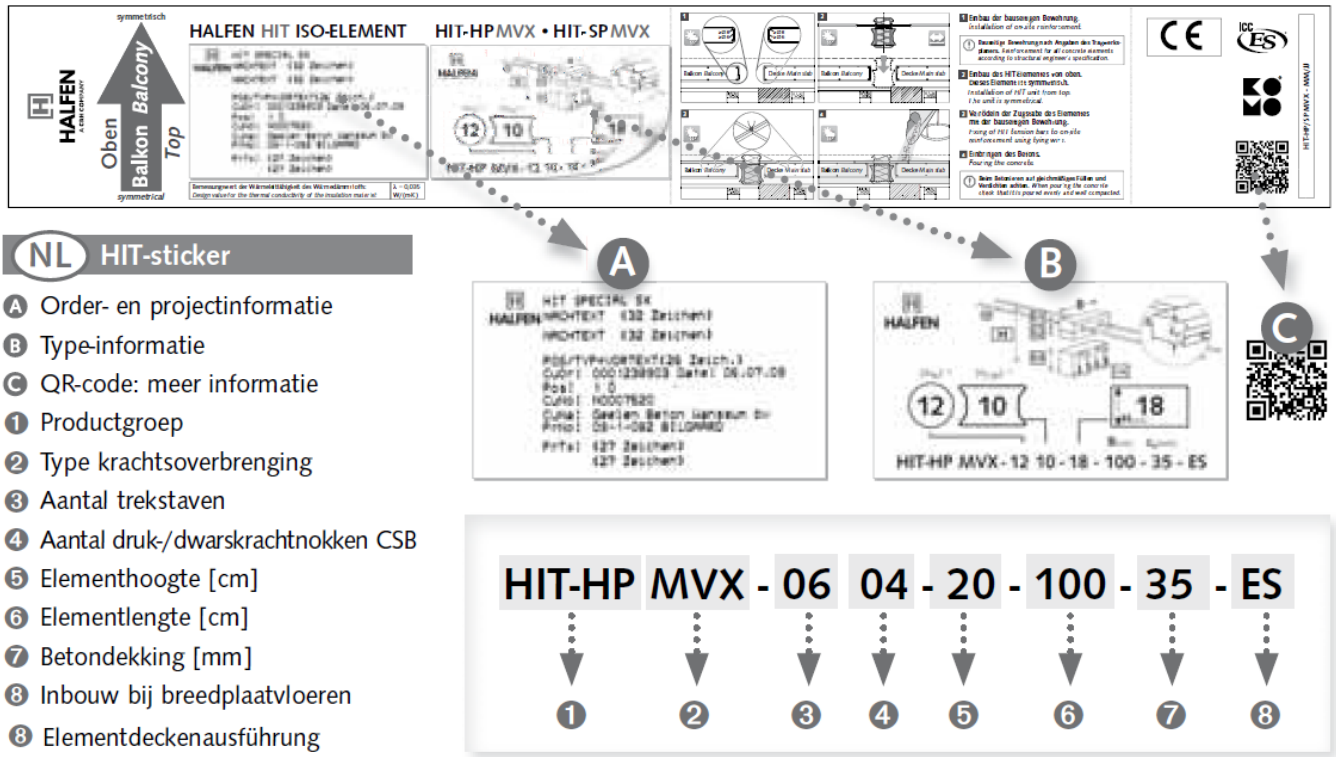


Fig. 19 Sticker met projectlabel

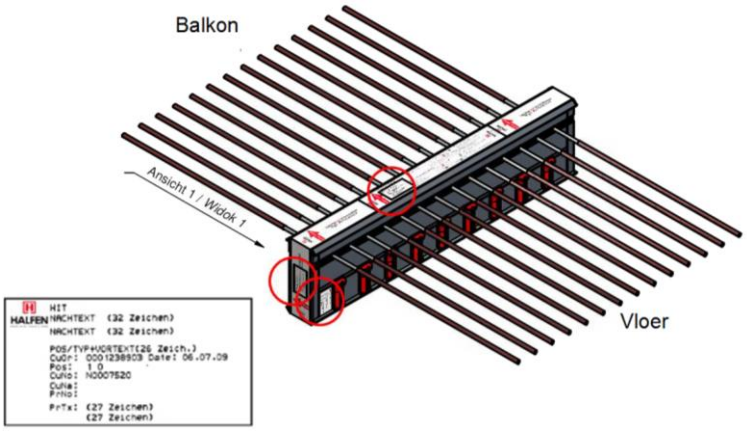
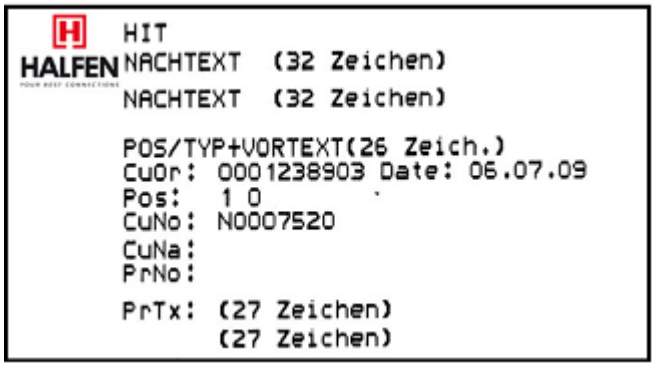


Fig. 20 Plaats van de 3 projectlabels



→ type HIT

→ merk HIT + exacte code

→ extra informatie (eventueel)
→ opdrachtnummer / -datum
→ bestelpositie

→ klantnummer

klantnaam
→ projectnummer / - naam
bestelreferentie

Fig. 21 Projectlabel inhoud

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.

3 Prestaties in de toepassing

3.1 Prestaties op grond van het bouwbesluit

Hoofdstuk 2 - Voorschriften uit het oogpunt van veiligheid				
Nr	**afdeling**	**grenswaarde/ bepalingsmethode**	**prestaties volgens kwaliteitsverklaring**	**opmerkingen i.v.m. toepassing**
2.1	Algemene sterkte van de bouwconstructie	Uiterste grenstoestand bepaald volgens NEN-EN 1990. De sterkte is bepaald volgens NEN-EN 1992-1-1.	Capaciteiten berekend via geautoriseerd programma en voor standaard HIT-types in de bijlagen I t/m VII	Capaciteiten van modulaire HIT-types te bepalen door Halfen bv via het geautoriseerde programma
2.2	Sterkte bij brand	De tijdsduur van bezwijken van de totale bouwconstructie wordt bepaald volgens NEN-EN 1992-1-1 of NEN 6069. Voor bouwdelen met CE-markering moet de brandwerendheid worden bepaald volgens NEN-EN 13501-2. Dit mag op vrijwillige basis ook voor andere bouwdelen.	Halfen Iso ElemenT HIT® type HP/SP MVX, MVX-OU/OD, MVXL, ZVX, ZDX, DD, HT, AT, FT, OTX, ST, WT heeft een duur van bezwijken van 120 minuten	De gehele bouwconstructie, waar het Halfen Iso ElemenT HIT® onderdeel van uitmaakt, dient bepaald te worden.
Hoofdstuk 3 - Voorschriften uit het oogpunt van gezondheid				
3.5	Wering van vocht	Uiterste grenswaarde volgens tabel 3.20, waarbij de factor van de temperatuur van de binnenoppervlakte wordt bepaald volgens NEN 2778	Uitgangspunten voor de berekening van deze factor in maatgevende situaties zijn in dit attest vermeld Wering van vocht van buiten is niet beoordeeld.	In een praktijksituatie kan gecontroleerd worden of de relatieve hoeveelheid staal kleiner is dan in de berekende situatie, waardoor deze factor voldoet
Hoofdstuk 5 - Voorschriften uit het oogpunt van energiezuinigheid en milieu, nieuwbouw (facultatief)				
5.2	Milieu, nieuwbouw	Een woonfunctie (m.u.v. een woonwagen) of kantoorgebouw heeft een milieuprestatie van ten hoogste 1 bepaald volgens de Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen en GWW-werken. De milieuprestatie van het bouwdeel en de gebruiksfunctie kan worden bepaald volgens Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen en GWW-werken, welke gebaseerd is op NEN-EN 15804.	Indien de milieuprestatie van het bouwdeel wordt bepaald, dan dient in het attest-met-productcertificaat het aandeel van de milieuprestatie van het bouwdeel in de milieuprestatie van het geheel van de gebruiksfunctie te worden vermeld.	De grenswaarde voor de milieuprestatie geldt voor de genoemde gebruiksfunctie. Een grenswaarde voor een bouwdeel kan niet worden vastgesteld.

3.2 Algemene sterkte van de bouwconstructie

3.2.1 Maximaal opneembaar moment en dwarskracht

Het HIT element kan dwarskrachten of een combinatie van dwarskrachten en momenten opnemen. De waarden uit de capaciteitstabellen kunnen worden aangehouden uitgaande van het krachtenschema 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.

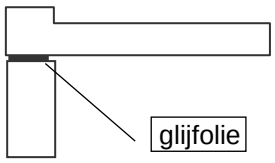
Type	bijlage
MVX	I
MVX-OU/OD	II
MVXL	III
ZVX/ZDX	IV
DD	V
HT	VI
ST / WT	VII

Tabel 1: verwijzing naar capaciteitstabellen

3.2.2 Horizontale belasting (wind)

Het Halfen Iso ElemenT HIT® type HIT-HP/SP 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.
Het Halfen Iso Element HIT-HT kan horizontaalkrachten opnemen. Ter plaatse van de HIT-HT wordt in horizontale richting een vast punt gecreëerd.

Ter voorkoming van horizontale belastingen op het HIT® element type ST en WT als gevolg van de dagelijkse temperatuurswisselingen en hiermee gepaard gaande lengteveranderingen van het op de console rustende element dient tussen de console met HIT® en het hierop rustende element een glijfolie aangebracht te worden.
Het op de console rustende element dient tevens tegen horizontaal verschuiven te worden verankerd.
Het HIT-ST element kan naast de horizontale wrijvingskrachten van de glijfolie geen additionele horizontale krachten opnemen.



Figuur 22

3.2.3 Projectgebonden berekeningen

De door Halfen 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 meter van moment (M_{Rd} in kNm/m) dwarskracht (V_{Rd} in kN/m) dan wel een combinatie van M_{Rd} en V_{Rd} opgenomen. Tevens wordt daarbij voor elk projectgebonden HIT element de overeenkomstige hoekverdraaiing (phi * 1000(rad)) aangegeven.

Aan het HIT® element, type ST ligt een standaardberekening getiteld ''Typenstatik für das Halfen-ISO-Element, Typ HIT-ST'' d.d. 06-09-2013 ten grondslag. Aan het HIT® element, type WT ligt een standaardberekening getiteld ''Typenstatik für das Halfen-ISO-Element, Typ HIT-WT'' d.d. 06-09-2013 ten grondslag. Genoemde berekeningen zijn conform de Nederlands geldende voorschriften, zoals o.a. NEN-EN 1992 en BRL 0505.
Met deze statische berekening wordt binnen de aangegeven minimum en maximum afmetingen van een HIT® element de configuratie ontwikkeld. Deze elementconfiguratie is altijd project gebonden.
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/el) dwarskracht (V_{Rd} in kN/el) dan wel een combinatie van M_{Rd} en V_{Rd} opgenomen. Tevens wordt daarbij voor elk projectgebonden element de overeenkomstige hoekverdraaiing (phi * 1000(rad)) aangegeven.

3.2.4 Speciale types

In dit certificaat zijn alle draagkrachtstabellen opgenomen voor de HIT® typen: HIT-HP/SP MVX, MVX-OU/OD, MVXL, ZVX, ZDX, DD, HT.
Kleine aanpassingen aan de in dit certificaat opgenomen elementen zijn mogelijk. Dit resulteert in speciale typen SK. Hierbij geldt als voorwaarde dat er uitgegaan wordt van een gecertificeerd element, waarbij bepaalde eigenschappen aangepast kunnen worden. Zo kunnen er minder staven aangebracht worden dan in het zwaarste element van dat type. Bovendien kan de positie van de onderdelen van het element aangepast worden.

Tevens is de lengte van de HIT® typen variabel, waarbij ze niet langer dan het langste standaard-element mogen worden en niet korter dan het kortste standaard-element.
Het speciale type SK dat zo gemaakt wordt, wordt berekend voor de draagkracht die het kan overbrengen.
Dit proces wordt door KIWA bewaakt.
Voorbeeld van de typen SK, zijn de typen AT, FT en OTX welke qua vormgeving wel vermeld zijn in het certificaat, maar waar per uitvoering de capaciteiten van berekend worden. In het certificaat zijn dan ook geen capaciteiten tabellen opgegeven.
De verankering, verankeringslengte en bijlegwapening worden overeenkomstig NEN-EN-1992-1-1 en ETA-13/0546 berekend.

3.2.5 Bijzondere aanwijzingen voor HIT-MVX

Het Halfen Iso ElemenT HIT® type HIT-MVX kunnen alleen een combinatie van dwarskrachten en momenten opnemen. De moment- en dwarskrachtcapaciteit is afhankelijk van het aantal trekstaven en druk-/dwarskrachtnokken CSB. Er is interactie tussen dwarskracht- en momentcapaciteit. $V_{Rd,1}$ is de max. dwarskrachtcapaciteit; hierbij hoort momentcapaciteit $M_{Rd,1}$. Indien $V_{Rd,1}$ niet maximaal uitgenut wordt ontstaat meer momentcapaciteit. $M_{Rd,2}$ is de max. momentcapaciteit bij de bijbehorende $V_{Rd,2}$. Tussen deze 2 combinatiepunten mag geïnterpoleerd worden, zie interactie diagram. Voor een juiste toepassing van HIT-MVX als aansluiting voor uitkragingen moet aan de volgende voorwaarde voldaan zijn : $|M_{Ed}/V_{Ed}| \geq 0{,}15$.

De moment- en dwarskrachtcapaciteit zijn niet voor alle mogelijke types in dit attest opgenomen. In Hoofdstuk 9 zijn enkele voorbeelden van een capaciteitstabel weergeven. De waarden van andere type HIT elementen zijn opgenomen in de bijlagen.

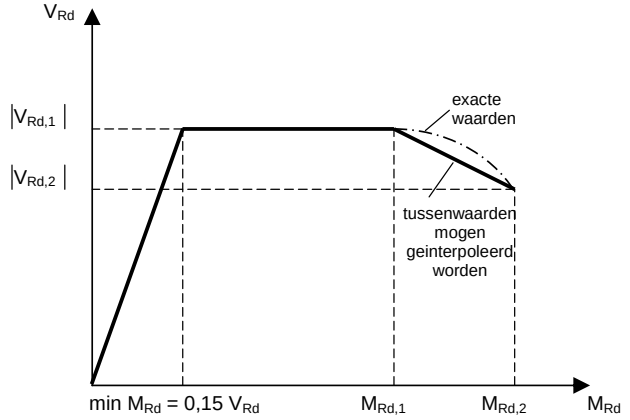


Fig. 23 Interactie diagram moment-dwarskracht van de elementen HIT-HP/SP-MVX

3.3 Sterkte bij brand

Bij bepaling van de constructieve sterkte van een (vloer)-constructie bij brand dient de constructie als totaal te worden bekeken.
De tijdsduur voor het bezwijken van de producten HIT-HP en HIT-SP is vastgesteld op > 120 minuten overeenkomstig NEN 6069.

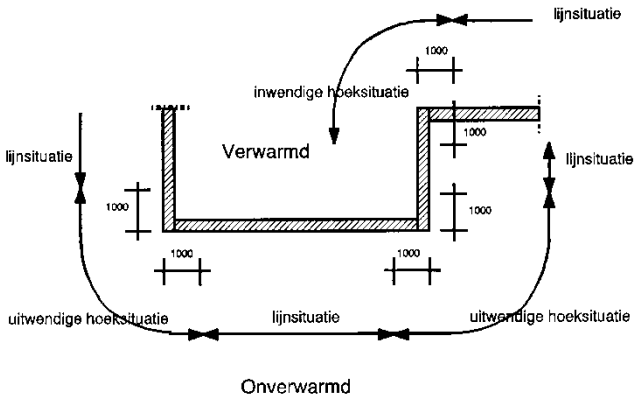
Na brand dient de constructie op zijn geschiktheid te worden onderzocht.

3.4 Wering van vocht

3.4.1 Bescherming tegen vocht

Typologie van de thermische situatie
In figuur 26 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 25 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).

In figuur 26 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.

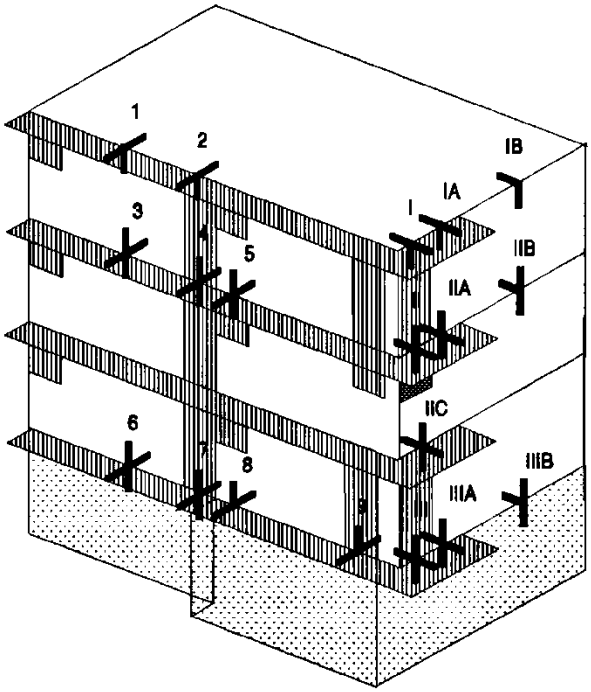


Figuur 24 Typologie van de thermische situatie

Het Halfen Iso ElemenT HIT® voldoet aan het Bouwbesluit inzake de binnenoppervlaktetemperatuurfactor $f_{ri} \geq 0.65$ voor alle in de hierna volgende situaties.

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 $\geq$ 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.

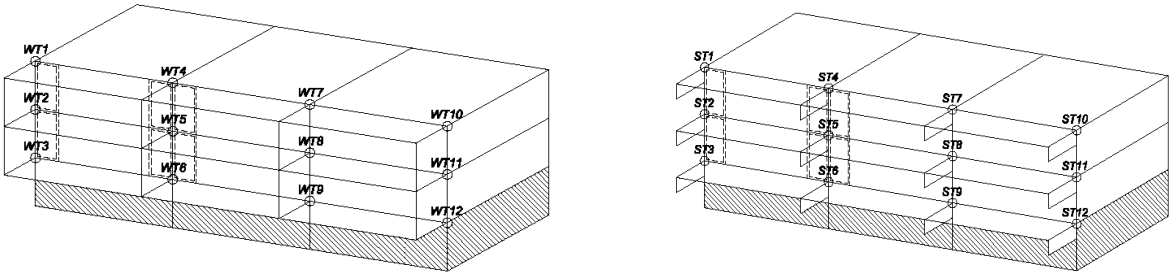


Figuur 25 Schematisatie mogelijke aansluitingen

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 in 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 27 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 27 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/HIT-SP voor het zwaarste type voldaan.



Figuur 26 *Schematisatie mogelijke aansluitingen type ST en WT*

3.4.2 F_{ri} waarden zonder brandwerende voorzieningen

Figuur 27 f_{ri} waarden zonder brandwerende voorzieningen

Uitkragende vloeren / platen			Lijnsituatie en inwendige hoeksituatie	Uitwendige hoeksituatie (combinatie voorgevel met kopgevel)									
Voorgrevel				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										

Figuur 28 f_{ri} waarden zonder brandwerende voorzieningen voor typen ST en WT

Consoles HIT-ST **Wanden HIT-WT**				**Tussenwand**			**Hoeksituatie**			**Opmerking**
dak	voorgevel									
	console	wand		console	wand		console	wand		aftimmerlat 9x60mm
	ST1 / ST4	WT1 / WT4	kozijn-dak	≥ 0,65	≥ 0,65		≥ 0,65	≥ 0,65		
	ST7 / ST10	WT7 / WT10	hout-dak	≥ 0,65	≥ 0,65		≥ 0,65	≥ 0,65		
	"	"	metsel-dak	≥ 0,65	≥ 0,65		≥ 0,65	≥ 0,65		
	"	"	beton-dak	≥ 0,65	≥ 0,65		≥ 0,65	≥ 0,65		
tussenverdieping	voorgevel									aftimmerlat 9x60mm
	console	wand		console	wand		console	wand		
	ST2 / ST5	WT2 / WT5	kozijn-dak	≥ 0,65	≥ 0,65		≥ 0,65	≥ 0,65		
	ST8 / ST11	WT8 / WT11	hout-dak	≥ 0,65	≥ 0,65		≥ 0,65	≥ 0,65		
	"	"	metsel-dak	≥ 0,65	≥ 0,65		≥ 0,65	≥ 0,65		
	"	"	beton-dak	≥ 0,65	≥ 0,65		≥ 0,65	≥ 0,65		
onverwarmde ruimte (=o.r.)	voorgevel									aftimmerlat 9x60mm
	console	wand		console	wand		console	wand		
	ST3 / ST6		kozijn-o.r.	≥ 0,65			≥ 0,65			
	ST9 / ST12		hout-o.r.	≥ 0,65			≥ 0,65			
	"		metsel-o.r.	≥ 0,65			≥ 0,65			
	"		beton-o.r.	≥ 0,65			≥ 0,65			
overkraging (=overkr.)	voorgevel									aftimmerlat 9x60mm
	console	wand		console	wand		console	wand		
		WT3 / WT6	kozijn-overkr.		≥ 0,65			≥ 0,65		
		WT9 / WT12	hout-overkr.		≥ 0,65			≥ 0,65		
		"	metsel-overkr.		≥ 0,65			≥ 0,65		
		"	beton-overkr.		≥ 0,65			≥ 0,65		

3.4.3 Uitgangspunten thermische berekening

In onderstaande tabel staan de minimale warmteweerstand R_c-waarden:

Gevels	RC 4,5 m^2 K/W
Daken	RC 6,0 m^2 K/W
Vloeren	RC 3,5 m^2 K/W

De berekening is uitgevoerd met een HIT–HP MVX-1310-18-100-35.

Figuur 29: Uitgangspunten thermische berekening

Materiaal	Soortelijk Gewicht (kg/m³)	λ (W/m'K)
Beton	2400	1,800
Prefab beton	2400	1,800
Gevelmetsel–werk	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
Gipskarton–plaat	900	0,300
Dakbedekking		d/0,040

RENVOOI 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	

3.4.4 Bouwkundige tekeningen

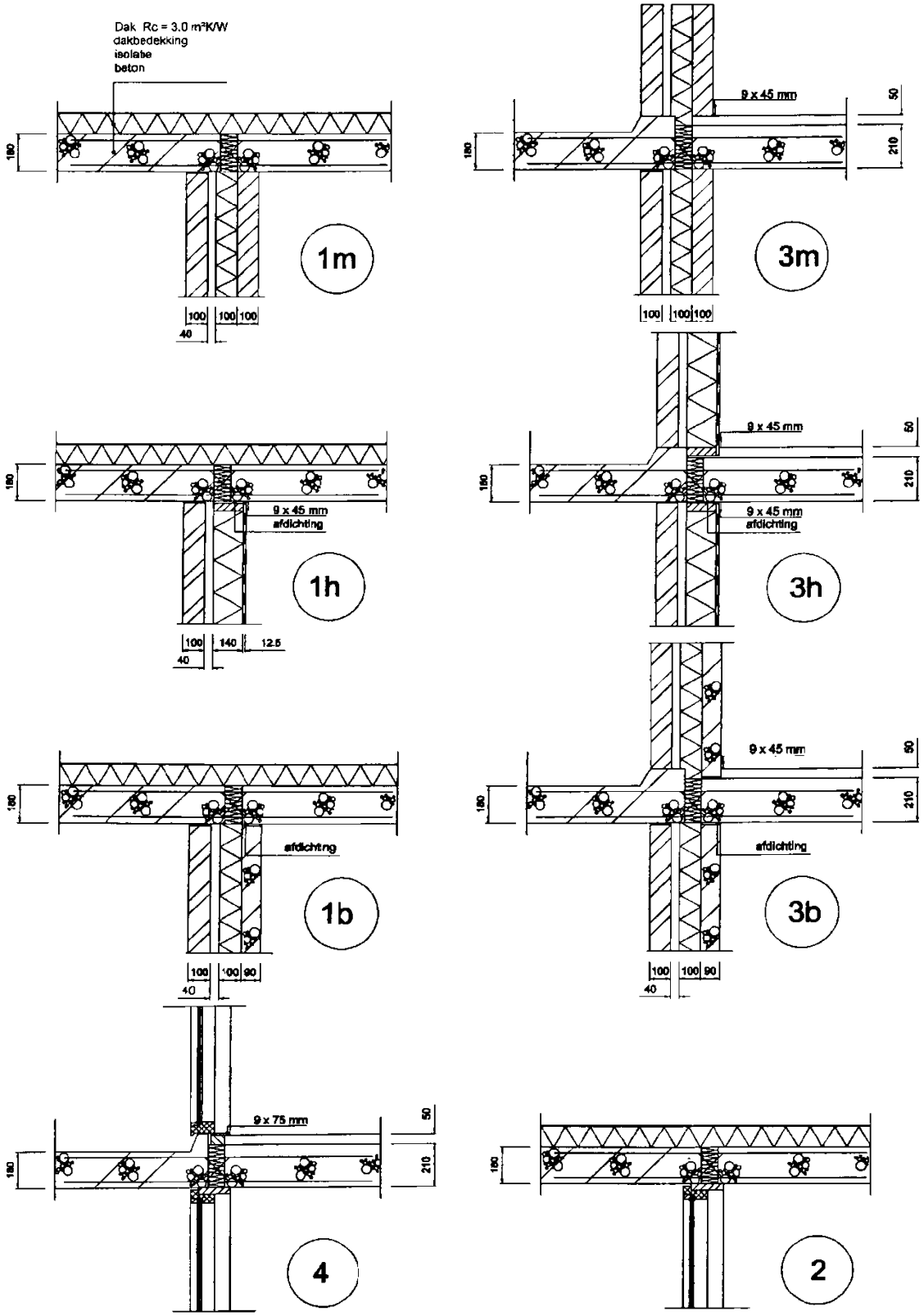
Figuur 30 Verwijzing naar bouwkundige tekeningen

Uitkragende vloeren/platen			Lijnsituatie en inwendige hoeksituatie	uitwendige hoeksituatie (combinatie voorgevel met kopgevel)					opmerkingen
				kopgevel					
				I kozijn	IA beton	IA kz steen	IB beton	IB kz steen	
dak	voorgevel	1m metsel-dak	B6				B9 (H1)	B9 (H4)	
		1h hout-dak	B6				B9 (H2)		
		1b beton-dak	B6				B9 (H3)		
		2 kozijn-dak	B6						
tussen-verdieping				II kozijn	IIA beton B13	IIA kz steen	IIB beton	IIB 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)	
				IIC kozijn	IIA beton	IIA kz steen	IIB beton	IIB kz steen	
		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)		
onverwarmde ruimte (= o.r.)				III kozijn	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							
		8b beton op vloer	B8						
		9 kozijn op vloer	B8						

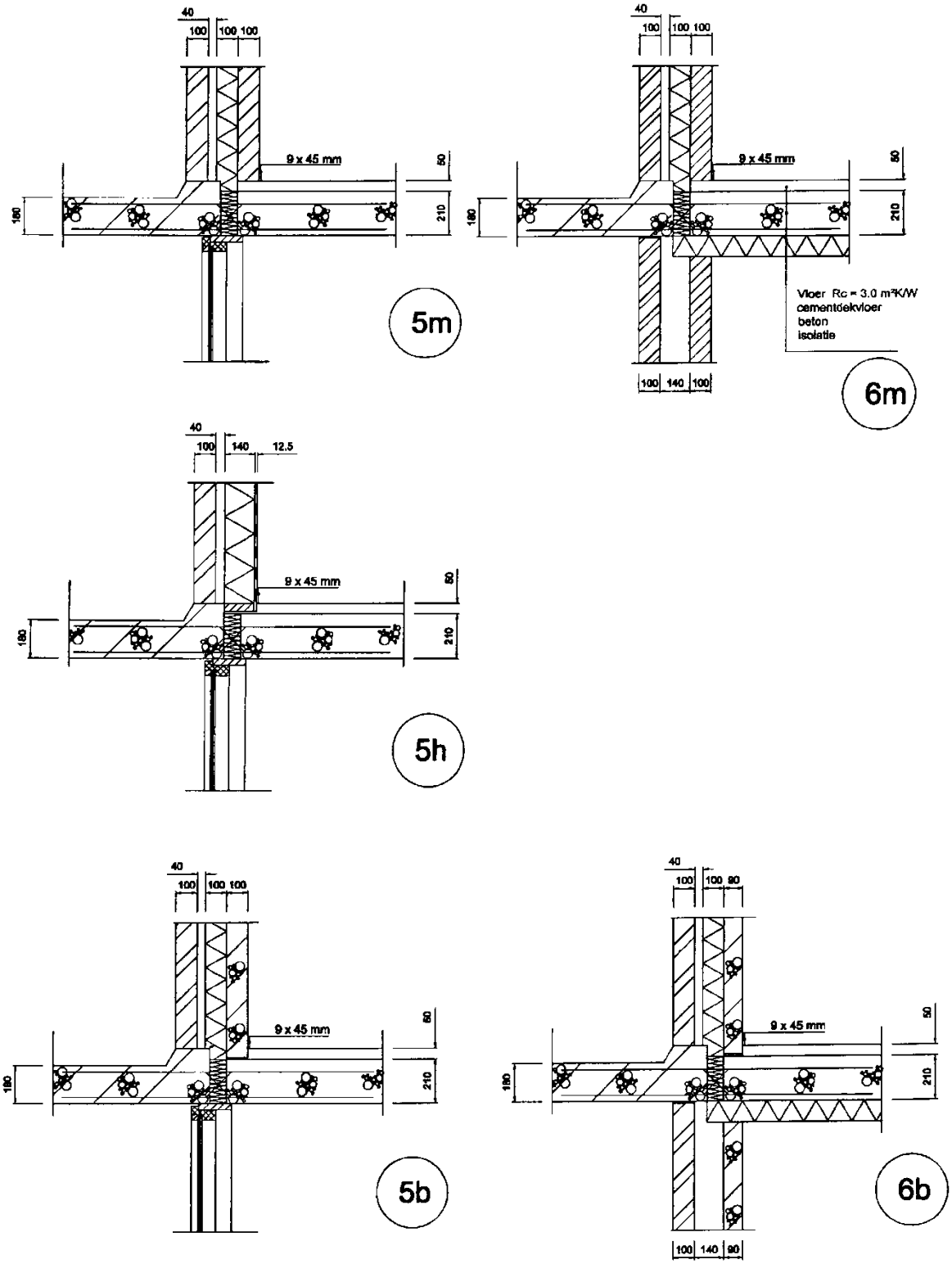
Figuur 31 Verwijzing naar bouwkundige tekeningen typen ST en WT

Consoles HIT-ST Wanden HIT-WT				Tussenwand				Hoeksituatie			Opmerking
	voorgevel										
	console	wand		console	wand		console	wand		
dak	ST1 / ST4	WT1 / WT4	kozijn-dak	B5	B7	B10 (H6)	B5	B7	B10 (H8)	
	ST7 / ST10	WT7 / WT10	hout-dak	B5	B7	B9 (H2)	B5	B7	B9 (H4)	
	"	"	metsel-dak	B6	B8	B9 (H1)	B6	B8	**B9 (H3)**	
	"	"	beton-dak	B6	B8	B10 (H5)	B6	B8	B10 (H7)	
	voorgevel									
	console	wand		console	wand		console	wand		
tussenverdieping	ST2 / ST5	WT2 / WT5	kozijn-dak	B5	B7	B10 (H6)	B5	B7	B10 (H8)	
	ST8 / ST11	WT8 / WT11	hout-dak	B5	B7	B9 (H2)	B5	B7	B9 (H4)	
	"	"	metsel-dak	B6	B8	B9 (H1)	B6	B8	**B9 (H3)**	
	"	"	beton-dak	B6	B8	B10 (H5)	B6	B8	B10 (H7)	
	voorgevel									
	console	wand		console	wand		console	wand		
onverwarmde ruimte (=o.r.)	ST3 / ST6		kozijn-o.r.	B5		B10 (H6)	B5		B10 (H8)	
	ST9 / ST12		hout-o.r.	B5		B9 (H2)	B5		B9 (H4)	
	"		metsel-o.r.	B6		B9 (H1)	B6		**B9 (H3)**	
	"		beton-o.r.	B6		B10 (H5)	B6		B10 (H7)	
	voorgevel									
	console	wand		console	wand		console	wand		
overkraging (=overkr.)		WT3 / WT6	kozijn-overkr.		B7	B10 (H6)		B7	B10 (H8)	
		WT9 / WT12	hout-overkr.		B7	B9 (H2)		B7	B9 (H4)	
		"	metsel-overkr.		B8	B9 (H1)		B8	**B9 (H3)**	
		"	beton-overkr.		B8	B10 (H5)		B8	B10 (H7)	

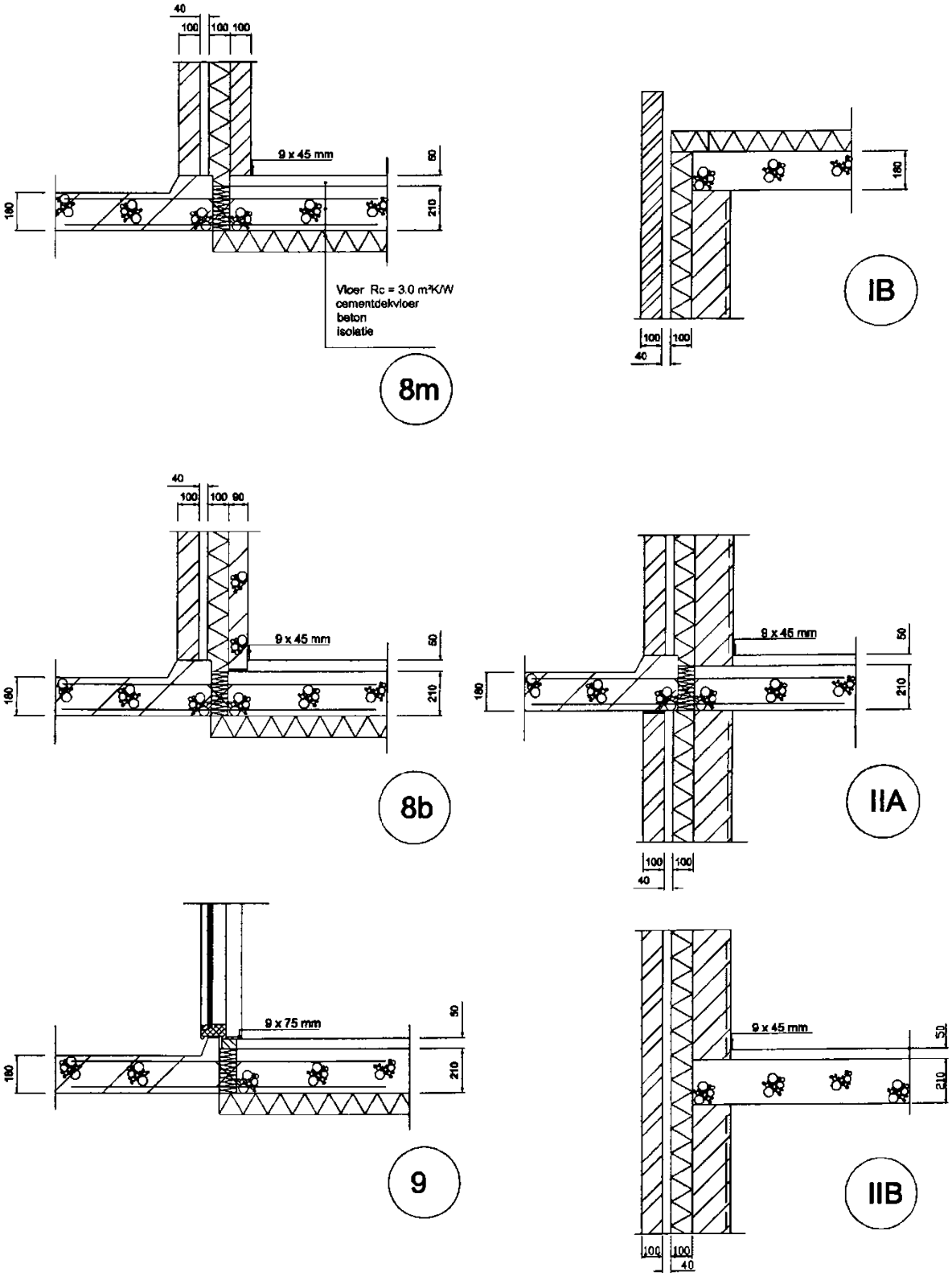
Figuur 32 dakaansluitingen en tussenverdieping aansluitingen (voorgevel)



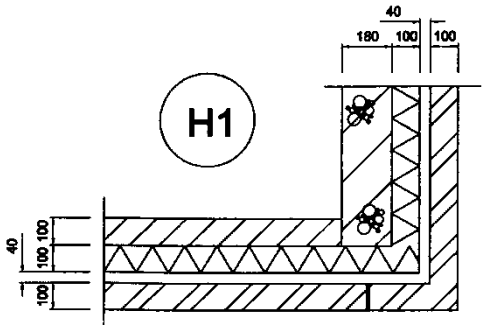
Figuur 33 tussenverdieping aansluitingen met kozijn (voorgevel) aansluitingen met onverwarmde ruimte (voorgevel)



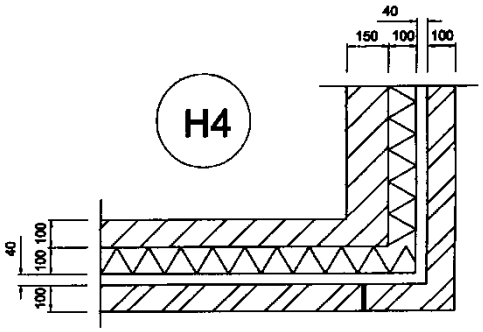
Figuur 34 aansluitingen met onverwarmde ruimte (voorgevel) dakaansluitingen en tussenverdieping aansluitingen (kopgevel)



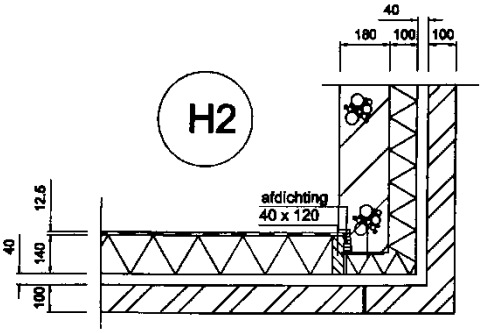
Figuur 35 horizontale doorsneden kopgevel en voorgevel



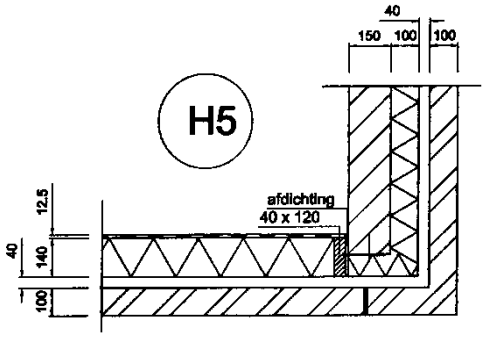
m-beton



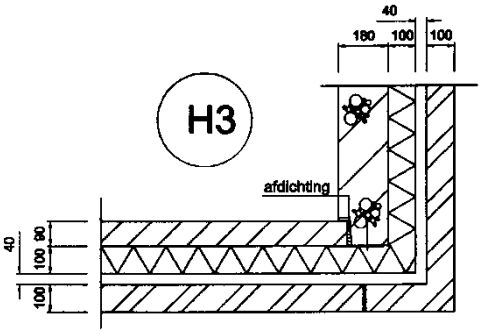
m-k.z.steen



h-beton

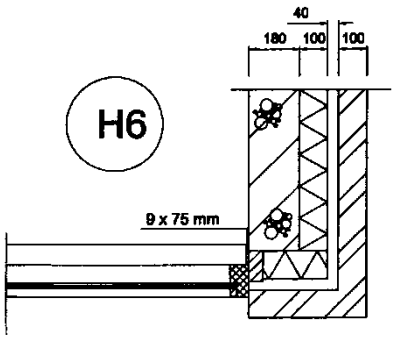


h-k.z.steen

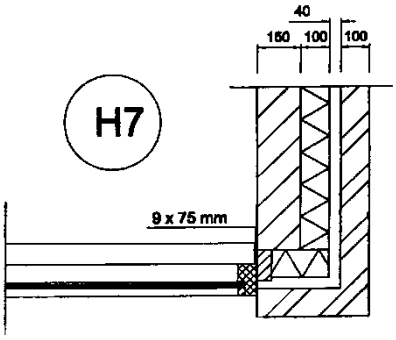


b-beton

Figuur 36 horizontale doorsneden kopgevel en kozijn in voorgevel

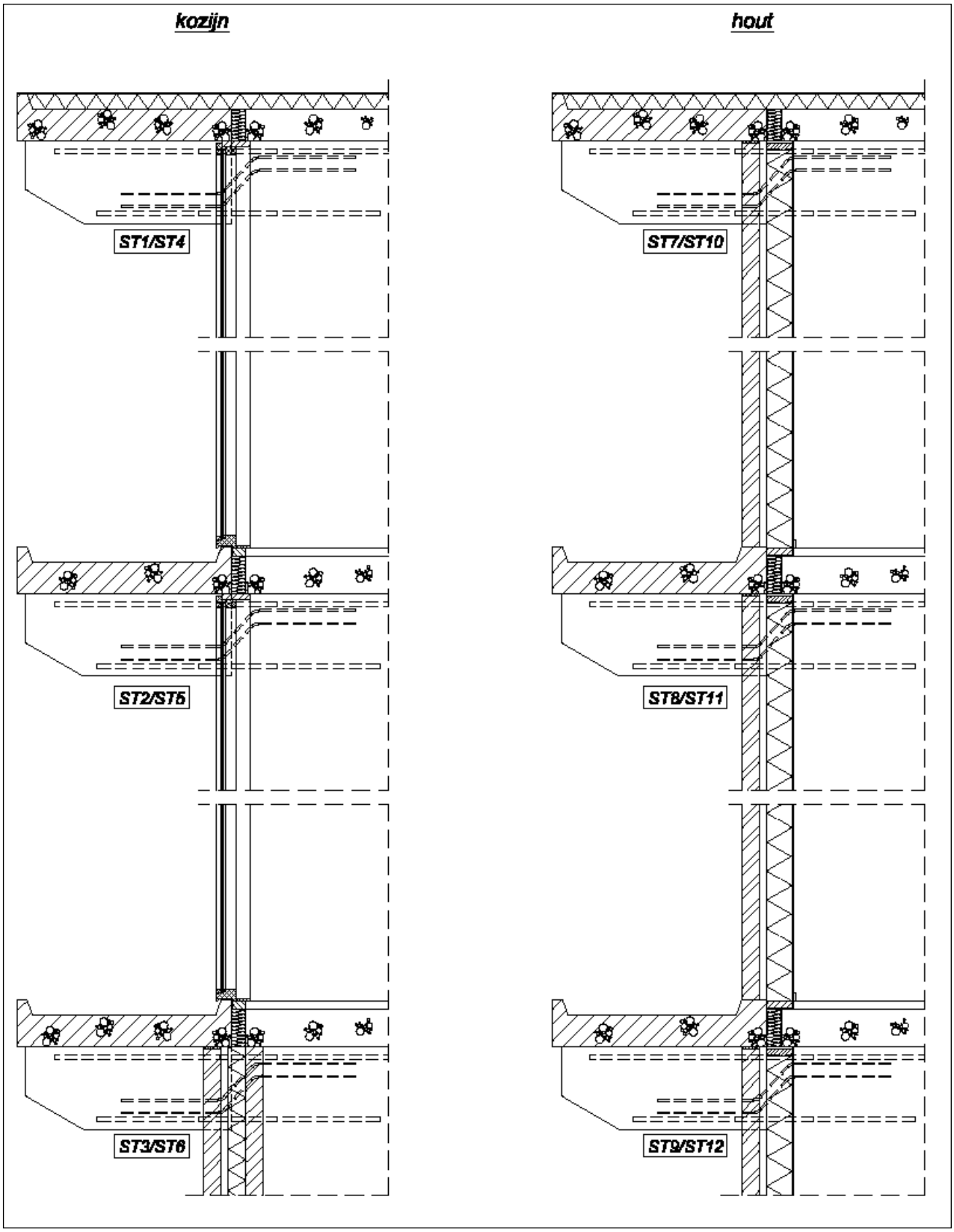


kozijn-beton

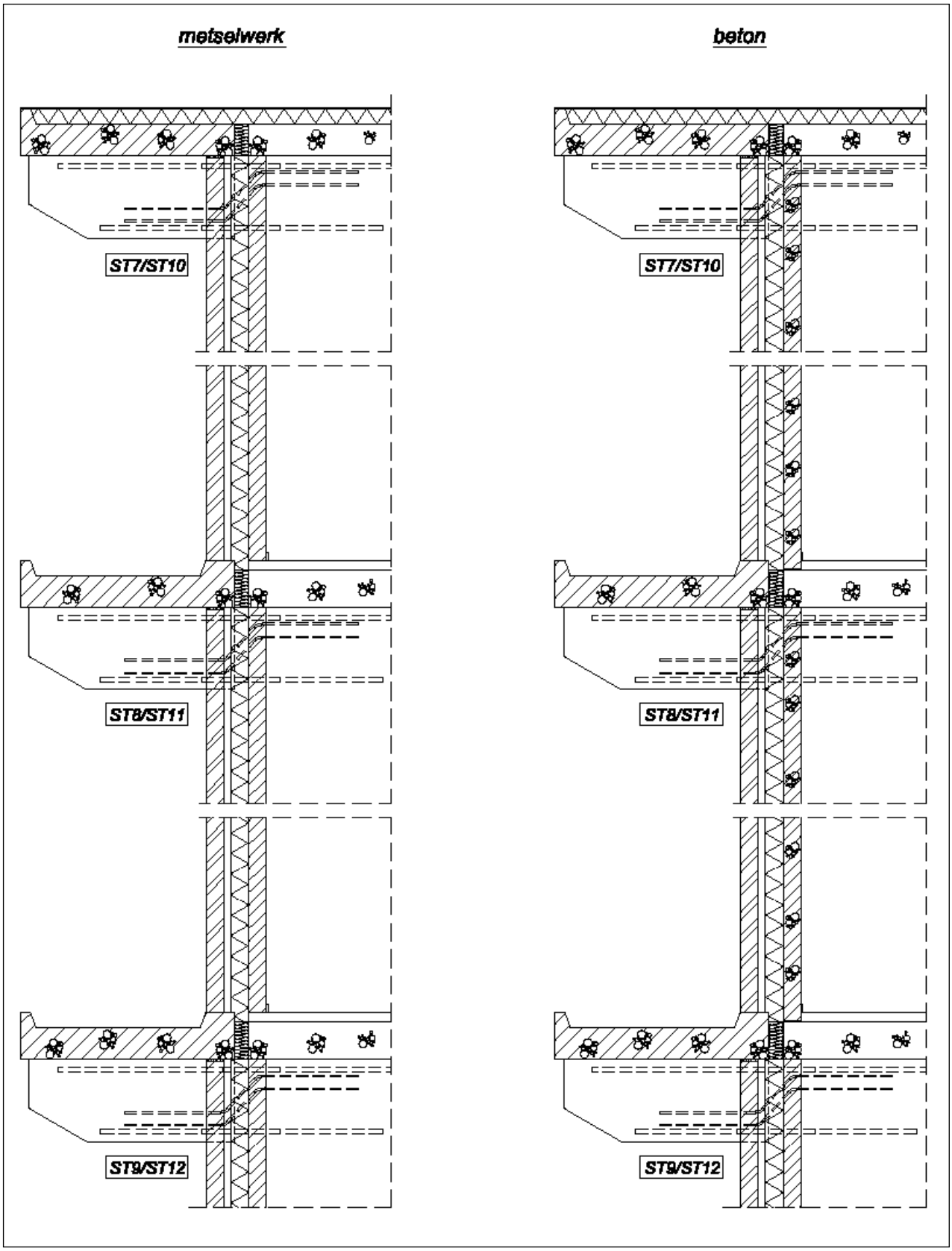


kozijn-k.z.steen

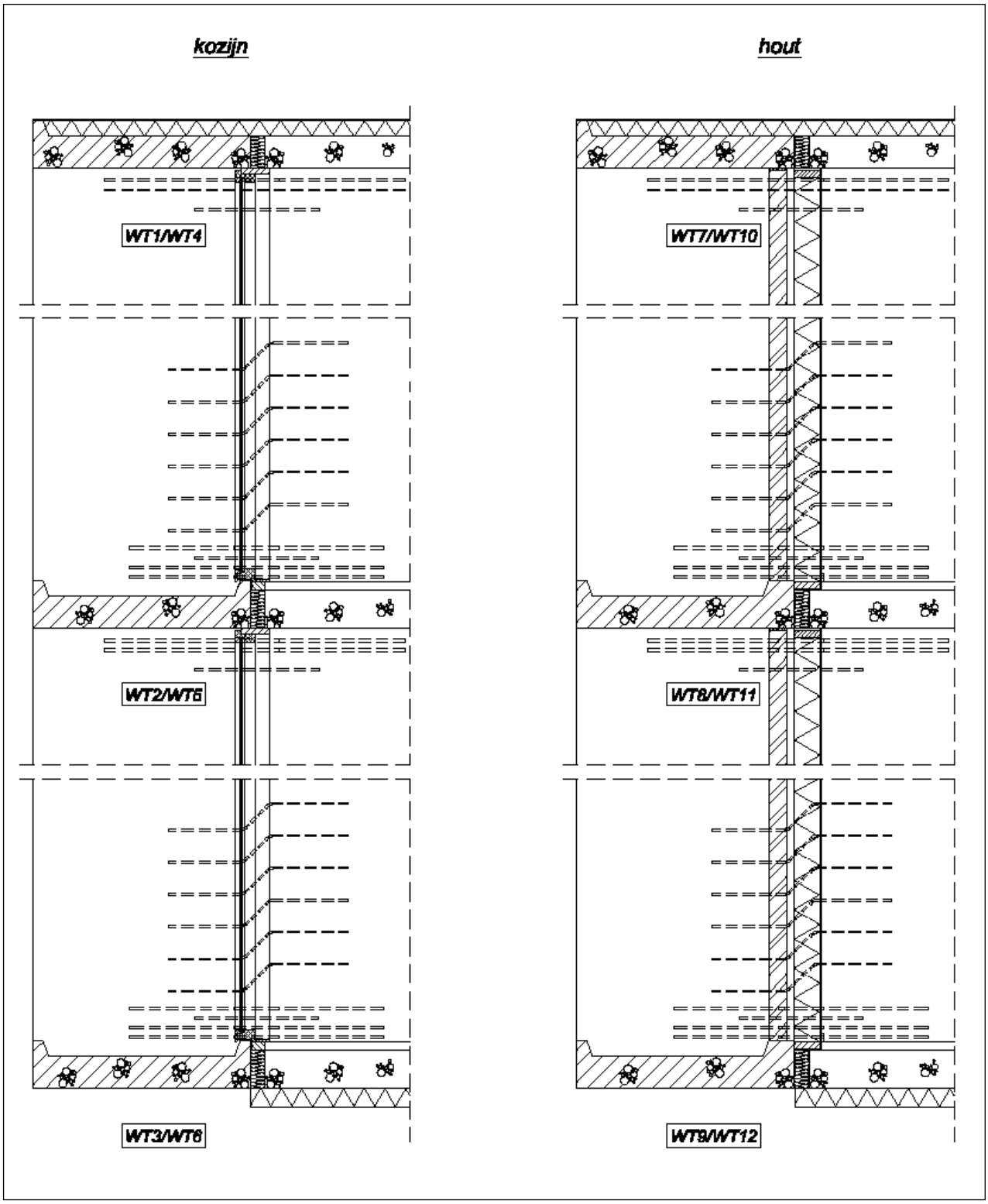
Figuur 37 : Zijaanzicht aansluiting waarin type ST is ingebouwd



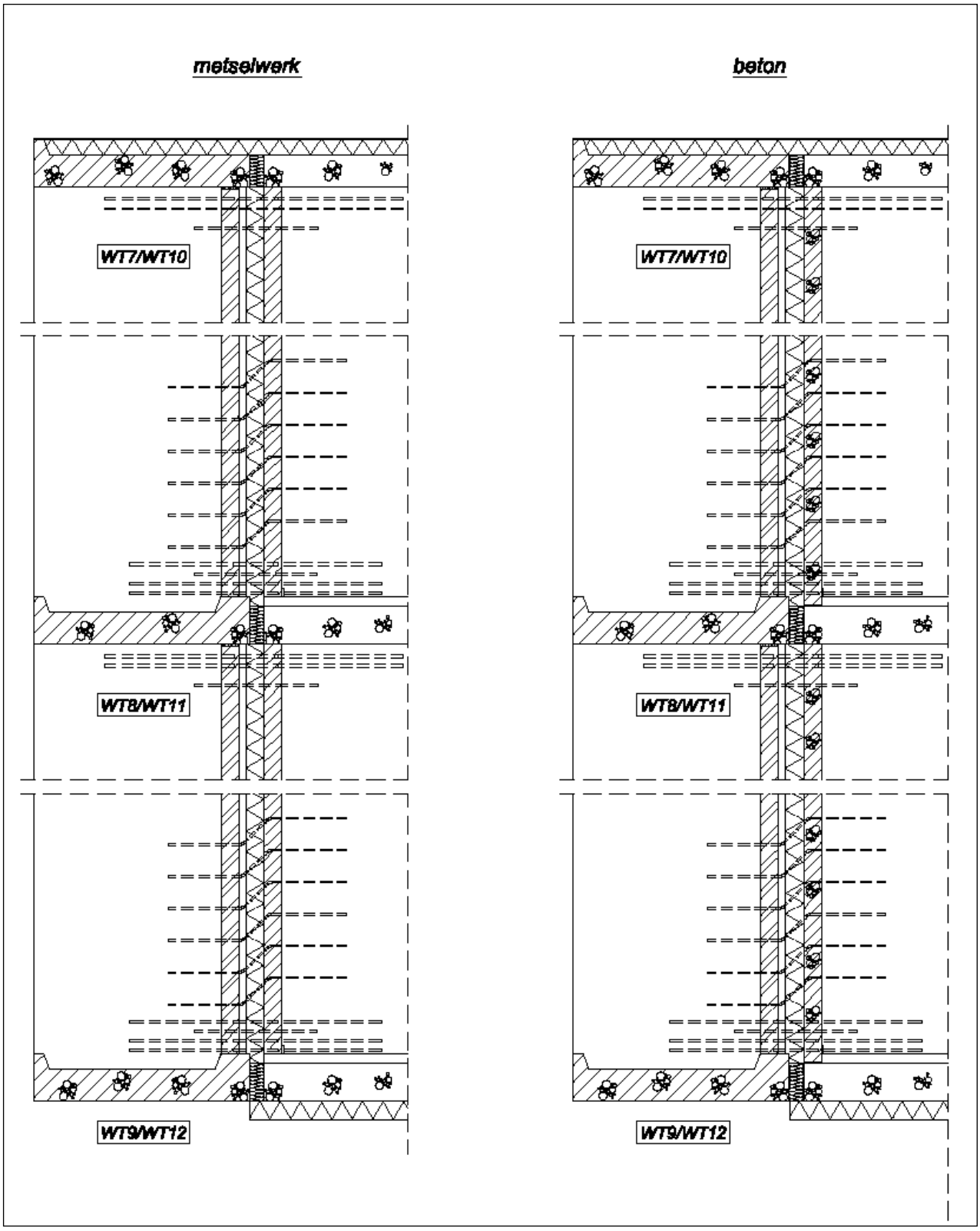
Figuur 38 : Zijaanzicht aansluiting waarin type ST is ingebouwd



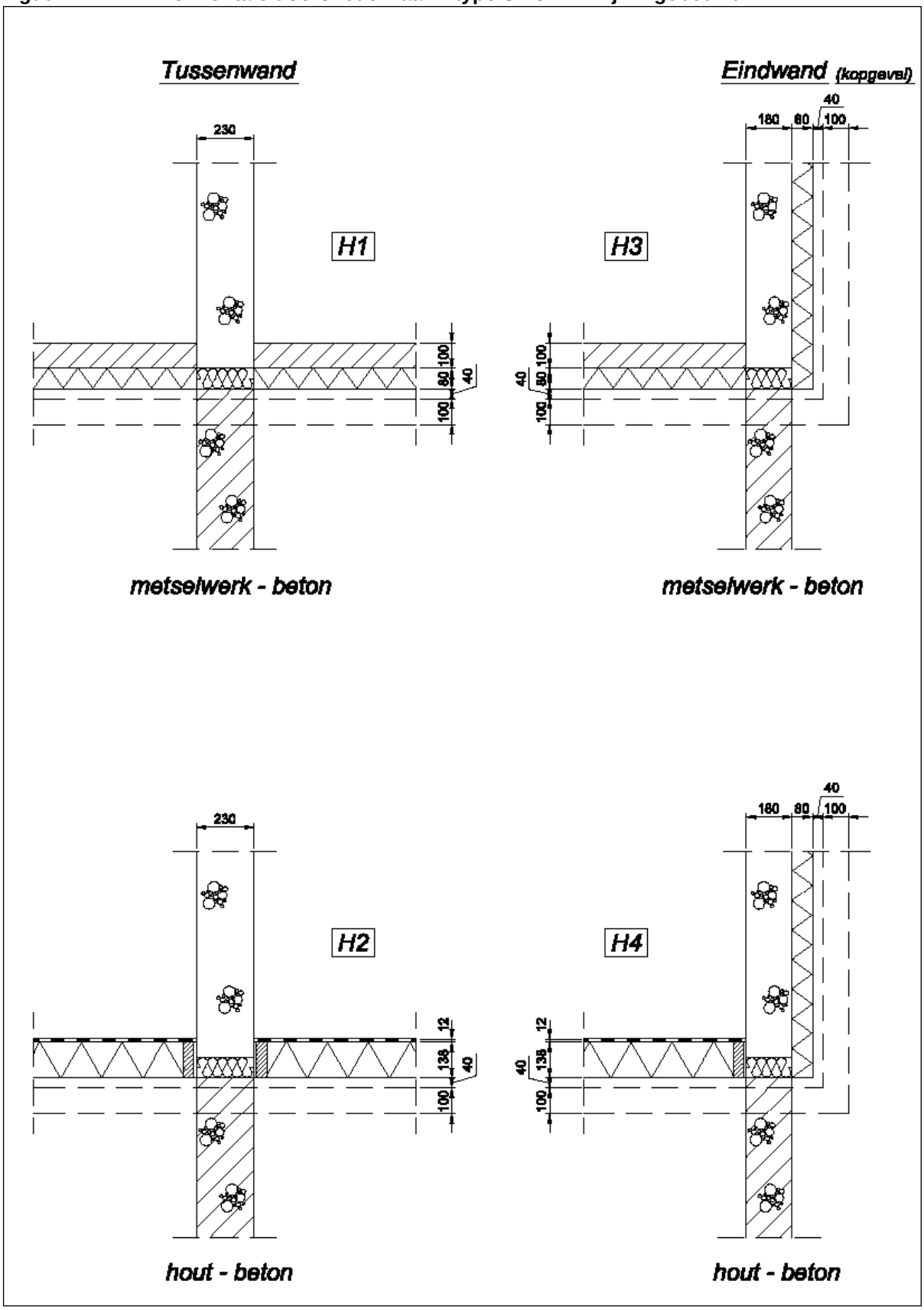
Figuur 39 : Zijaanzicht aansluiting waarin type WT is ingebouwd



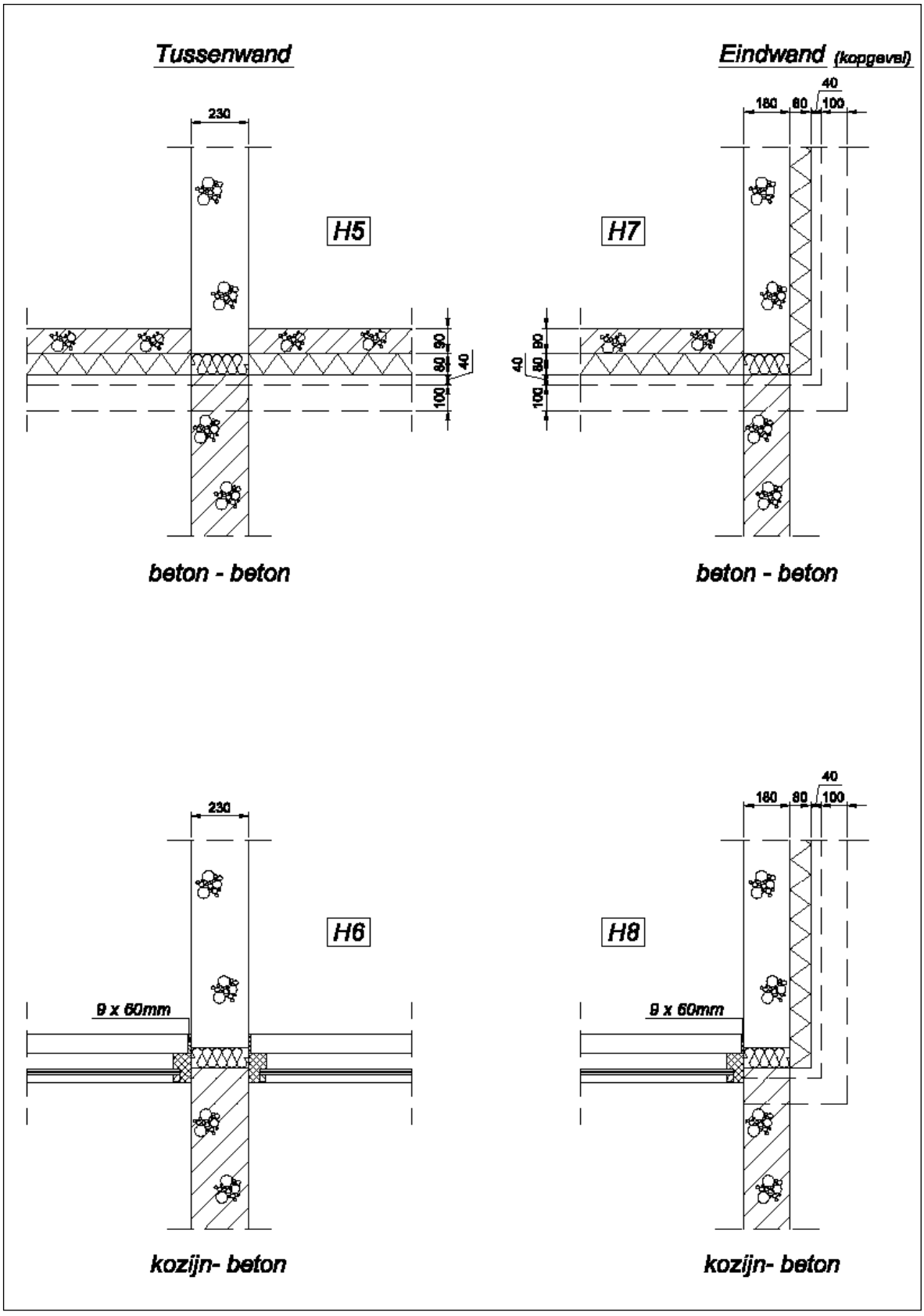
Figuur 40 : Zijaanzicht aansluiting waarin type WT is ingebouwd



Figuur 41 : Horizontale doorsnede waarin type ST of WT zijn ingebouwd



Figuur 42 : Horizontale doorsnede waarin type ST of WT zijn ingebouwd



3.4.5 Voorschriften uit oogpunt van energiezuinigheid

Thermische isolatie
Voor de energiebehoefteberekening volgens EN 832 mag voor de volgende inbouwsituaties uitgegaan worden voor de bepaling van de specifieke transmissieverliezen H_T volgens EN ISO 13789 voor Halfen-Iso-ElemenT HIT-HP/SP van de hier aangegeven warmtedoorgangscoëfficiënten Ψ per lengte.

Uitgangspunten thermische waarden
In tabel 2 tot 5 zijn zowel voor de situatie van een aan buitenzijde geïsoleerde stenen gevel in de vorm van een isolatiebevestigingssysteem (WDVS) als voor een monolithische gevel in tabel 6 met toepassing van Halfen-Iso-ElemenTen HIT-HP/SP MVX de warmtedoorgangscoëfficiënten Ψ per lengte volgens EN ISO 13789, de minimale temperatuur $\theta_{si,min}$ op het binnen oppervlak en de bijbehorende temperatuurfactor f_{Rsi} volgens EN ISO 13789 aangegeven. Deze waarden gelden voor de in Fig. 43 weergegeven inbouwsituaties met de aangegeven laagdiktes en warmtegeleidingscoëfficiënten van de bouwmaterialen (warmtedoorganscoëfficiënt aansluitdetail “buitengevel”).
De tabelwaarden zijn volgens EN ISO 10211 gebaseerd op de volgende formules en randvoorwaarden:

Warmtedoorgangscoëfficiënt 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 warmtedoorgangscoëfficiënt per lengte Ψ volgens EN ISO 13789, EN ISO 14683 en ISO 10211:

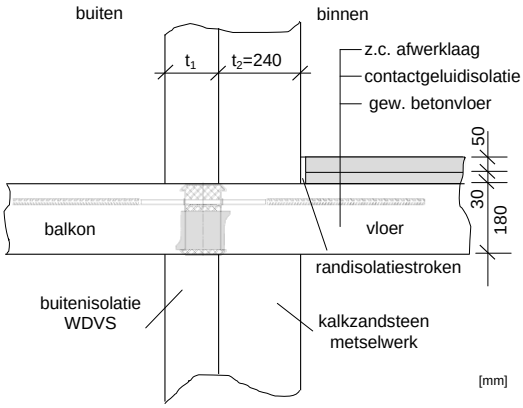
- binnentemperatuur θ_i = 20 °C
- overgangsweerstand binnen R_{si} = 0,13 m² K/W
- buitentemperatuur θ_e = 0 °C
- overgangsweerstand buiten R_{se} = 0,04 m² K/W

Randvoorwaarden ter berekening van de minimale oppervlaktetemperatuur op het binnen oppervlak θsi,min en van de temperatuurfactor f_{Rsi} volgens EN ISO 13789, EN ISO 14683 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 (warmtedoorganscoëfficiënt aansluitdetail “buitengevel”).
Waarden voor andere situaties of andere elementen zijn opgenomen in de respectieve bijlagen.

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



Figuur 43: Inbouwsituatie stenen muur met buitenisolatie

Warmtedoorgangscoëfficiënt buitengevel:

- U = 0,227 W/(m² K) voor isolatiedikte t_1 van WDVS van 14 cm
- U = 0,149 W/(m² K) voor isolatiedikte t_1 van WDVS van 22 cm
- U = 0,111 W/(m² K) voor isolatiedikte t_1 van WDVS van 30 cm
  - Buiten isolatie: dikte t_1 = 14, 22 of 30 cm (λ = 0,035 W/(mK))
  - Buiten wand (kalkzandsteen): dikte t_2 = 24 cm (λ = 0,99 W/(mK))
  - vloeropbouw (binnen): a) gew. betonvloeren 18 cm (λ = 2,3 W/(mK))
    b) contactgeluidisolatie 3 cm (λ = 0,035 W/(mK))
    c) z.c. afwerklaag 5 cm (λ = 1,35 W/(mK))
    d) randisolatiestroken 1 cm (λ = 0,14 W/(mK))

HIT® typen: HIT-HP/SP MVX, MVX-OU/OD, MVXL, ZVX, ZDX, DD, HT, AT, FT, OTX, ST en WT

Tabel 2: Thermische waarden voor HIT-HP MVX bij inbouwsituatie WDVS (t_1=140mm) volgens Fig. 43, Warmtedoorgangscoëfficiënt per lengte Ψ, minimale oppervlaktetemperatuur aan binnenzijde $\theta_{si,min}$, temperatuurfactor f_{Rsi}

aanduiding	Ψ [W/(mK)]	$\theta_{si,min}$ [°C]	f_{Rsi} [-]
HIT-HP MVX- 0404-18-100-35	0,168	17,80	0,912
HIT-HP MVX- 0504-18-100-35	0,175	17,76	0,910
HIT-HP MVX- 0604-18-100-35	0,181	17,73	0,909
HIT-HP MVX- 0804-18-100-35	0,194	17,66	0,906
HIT-HP MVX- 0505-18-100-35	0,194	17,64	0,906
HIT-HP MVX- 0705-18-100-35	0,207	17,57	0,903
HIT-HP MVX- 0805-18-100-35	0,213	17,54	0,902
HIT-HP MVX- 0506-18-100-35	0,212	17,53	0,901
HIT-HP MVX- 0606-18-100-35	0,219	17,49	0,900
HIT-HP MVX- 0706-18-100-35	0,225	17,46	0,898
HIT-HP MVX- 0906-18-100-35	0,238	17,39	0,896
HIT-HP MVX- 1006-18-100-35	0,244	17,36	0,894
HIT-HP MVX- 1106-18-100-35	0,249	17,33	0,893
HIT-HP MVX- 0607-18-100-35	0,236	17,38	0,895
HIT-HP MVX- 0707-18-100-35	0,243	17,35	0,894
HIT-HP MVX- 0907-18-100-35	0,255	17,29	0,891
HIT-HP MVX- 1007-18-100-35	0,261	17,26	0,890
HIT-HP MVX- 1107-18-100-35	0,267	17,23	0,889
HIT-HP MVX- 1207-18-100-35	0,272	17,20	0,888
HIT-HP MVX- 1407-18-100-35	0,283	17,14	0,886
HIT-HP MVX- 0408-18-100-35	0,239	17,35	0,894
HIT-HP MVX- 0708-18-100-35	0,259	17,25	0,890
HIT-HP MVX- 0808-18-100-35	0,265	17,22	0,889
HIT-HP MVX- 1008-18-100-35	0,277	17,16	0,886
HIT-HP MVX- 1208-18-100-35	0,289	17,10	0,884
HIT-HP MVX- 1308-18-100-35	0,294	17,07	0,883
HIT-HP MVX- 1309-18-100-35	0,309	16,98	0,879
HIT-HP MVX- 0610-18-100-35	0,283	17,09	0,884
HIT-HP MVX- 0910-18-100-35	0,301	17,00	0,880
HIT-HP MVX- 1010-18-100-35	0,307	16,97	0,879
HIT-HP MVX- 1210-18-100-35	0,318	16,92	0,877
HIT-HP MVX- 1412-18-100-35	0,356	16,70	0,868

HIT® typen: HIT-HP/SP MVX, MVX-OU/OD, MVXL, ZVX, ZDX, DD, HT, AT, FT, OTX, ST en WT

Tabel 3: Thermische waarden voor HIT-SP MVX bij inbouwsituatie WDVS (t_1=140mm) volgens Fig. 43, Warmtedoorgangscoëfficiënt per lengte Ψ, minimale oppervlaktetemperatuur aan binnenzijde $\theta_{si,min}$, temperatuurfactor f_{Rsi}

aanduiding	Ψ [W/(mK)]	$\theta_{si,min}$ [°C]	f_{Rsi} [-]
HIT-SP MVX- 0404-18-100-35	0,115	18,12	0,925
HIT-SP MVX- 0504-18-100-35	0,121	18,09	0,924
HIT-SP MVX- 0604-18-100-35	0,126	18,06	0,922
HIT-SP MVX- 0804-18-100-35	0,137	18,00	0,920
HIT-SP MVX- 0505-18-100-35	0,137	17,99	0,919
HIT-SP MVX- 0705-18-100-35	0,148	17,92	0,917
HIT-SP MVX- 0805-18-100-35	0,154	17,89	0,916
HIT-SP MVX- 0506-18-100-35	0,153	17,89	0,916
HIT-SP MVX- 0606-18-100-35	0,158	17,86	0,914
HIT-SP MVX- 0706-18-100-35	0,164	17,83	0,913
HIT-SP MVX- 0906-18-100-35	0,175	17,77	0,911
HIT-SP MVX- 1006-18-100-35	0,180	17,74	0,910
HIT-SP MVX- 1106-18-100-35	0,186	17,71	0,908
HIT-SP MVX- 0607-18-100-35	0,174	17,76	0,910
HIT-SP MVX- 0707-18-100-35	0,179	17,73	0,909
HIT-SP MVX- 0907-18-100-35	0,190	17,67	0,907
HIT-SP MVX- 1007-18-100-35	0,196	17,65	0,906
HIT-SP MVX- 1107-18-100-35	0,201	17,62	0,905
HIT-SP MVX- 1207-18-100-35	0,206	17,59	0,904
HIT-SP MVX- 1407-18-100-35	0,216	17,54	0,902
HIT-SP MVX- 0408-18-100-35	0,177	17,73	0,909
HIT-SP MVX- 0708-18-100-35	0,194	17,64	0,906
HIT-SP MVX- 0808-18-100-35	0,199	17,61	0,905
HIT-SP MVX- 1008-18-100-35	0,210	17,56	0,902
HIT-SP MVX- 1208-18-100-35	0,220	17,50	0,900
HIT-SP MVX- 1308-18-100-35	0,226	17,48	0,899
HIT-SP MVX- 1309-18-100-35	0,239	17,39	0,896
HIT-SP MVX- 0610-18-100-35	0,216	17,50	0,900
HIT-SP MVX- 0910-18-100-35	0,232	17,42	0,897
HIT-SP MVX- 1010-18-100-35	0,237	17,39	0,896
HIT-SP MVX- 1210-18-100-35	0,248	17,34	0,893
HIT-SP MVX- 1412-18-100-35	0,283	17,13	0,885

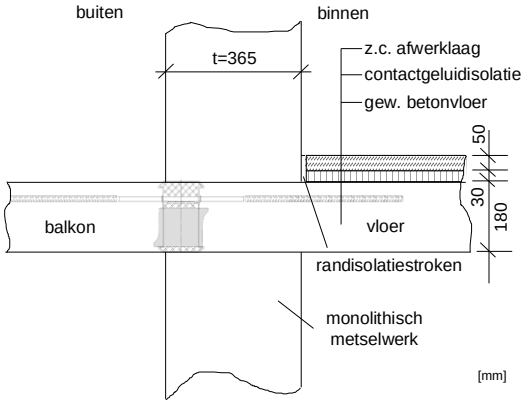
Tabel 4: Thermische waarden voor HIT-HP MVX en HIT-SP MVX bij inbouwsituatie WDVS (t_1=220mm) volgens Fig. 43, Warmtedoorgangscoëfficiënt per lengte Ψ, minimale oppervlaktetemperatuur aan binnenzijde $\theta_{si,min}$, temperatuurfactor f_{Rsi}

aanduiding	Ψ [W/(mK)]	$\theta_{si,min}$ [°C]	f_{Rsi} [-]
HIT-HP MVX- 0504-18-100-35	0,193	18,05	0,922
HIT-HP MVX- 0805-18-100-35	0,229	17,84	0,914
HIT-HP MVX- 1106-18-100-35	0,262	17,65	0,906
HIT-SP MVX- 0404-18-100-35	0,134	18,40	0,936
HIT-SP MVX- 0504-18-100-35	0,140	18,37	0,935
HIT-SP MVX- 0604-18-100-35	0,145	18,34	0,934
HIT-SP MVX- 0804-18-100-35	0,156	18,28	0,931
HIT-SP MVX- 0505-18-100-35	0,155	18,27	0,931
HIT-SP MVX- 0606-18-100-35	0,176	18,15	0,926
HIT-SP MVX- 0906-18-100-35	0,191	18,07	0,923
HIT-SP MVX- 1006-18-100-35	0,196	18,04	0,922
HIT-SP MVX- 0907-18-100-35	0,205	17,98	0,919
HIT-SP MVX- 1107-18-100-35	0,215	17,93	0,917
HIT-SP MVX- 0708-18-100-35	0,208	17,95	0,918
HIT-SP MVX- 0808-18-100-35	0,214	17,92	0,917
HIT-SP MVX- 1008-18-100-35	0,224	17,87	0,915
HIT-SP MVX- 1208-18-100-35	0,233	17,82	0,913
HIT-SP MVX- 1308-18-100-35	0,238	17,79	0,912
HIT-SP MVX- 1309-18-100-35	0,251	17,72	0,909

Tabel 5: Thermische waarden voor HIT-SP MVX bij inbouwsituatie WDVS (t_1=300mm) volgens Fig. 43, Warmtedoorgangscoëfficiënt per lengte Ψ, minimale oppervlaktetemperatuur aan binnenzijde $\theta_{si,min}$, temperatuurfactor f_{Rsi}

aanduiding	Ψ [W/(mK)]	$\theta_{si,min}$ [°C]	f_{Rsi} [-]
HIT-SP MVX- 0404-18-100-35	0,145	18,54	0,942
HIT-SP MVX- 0504-18-100-35	0,150	18,51	0,941
HIT-SP MVX- 0604-18-100-35	0,155	18,48	0,939
HIT-SP MVX- 0804-18-100-35	0,165	18,43	0,937
HIT-SP MVX- 0505-18-100-35	0,164	18,42	0,937
HIT-SP MVX- 0606-18-100-35	0,183	18,31	0,932
HIT-SP MVX- 0906-18-100-35	0,198	18,23	0,929
HIT-SP MVX- 1006-18-100-35	0,203	18,20	0,928
HIT-SP MVX- 0907-18-100-35	0,211	18,15	0,926
HIT-SP MVX- 1107-18-100-35	0,220	18,10	0,924
HIT-SP MVX- 0708-18-100-35	0,213	18,12	0,925
HIT-SP MVX- 0808-18-100-35	0,218	18,10	0,924
HIT-SP MVX- 1008-18-100-35	0,228	18,05	0,922
HIT-SP MVX- 1208-18-100-35	0,237	18,00	0,920
HIT-SP MVX- 1308-18-100-35	0,241	17,98	0,919
HIT-SP MVX- 1309-18-100-35	0,253	17,90	0,916

Inbouwsituatie voor een monolithische gevel (metselwerk)



Figuur 44: Inbouwsituatie voor een monolithische gevel

Warmtedoorgangs coëfficiënt buitengevel: U = 0,311 W/(m² K)

- Buitenwand (monolithisch: dikte t = 36,5 cm (λ = 0,12 W/(mK))
- Vloeropbouw (binnen):
  a) gew. betonvloeren 18 cm (λ = 2,3 W/(mK))
  b) contactgeluidisolatie 3 cm (λ = 0,035 W/(mK))
  c) z.c. afwerklaag 5 cm (λ = 1,35 W/(mK))
  d) randisolatiestroken 1 cm (λ = 0,14 W/(mK)

Thermisch waarden voor een monolithische gevel (metselwerk) (t = 365 mm)

Tabel 6: Thermische waarden voor HIT-HP MVX en HIT-SP MVX bij inbouwsituatie voor een voor een monolithische gevel (t=365mm) volgens Fig. 44, Warmtedoorgangscoëfficiënt per lengte Ψ, minimale oppervlaktetemperatuur aan binnenzijde $\theta_{si,min}$, temperatuurfactor f_{Rsi}

Aanduiding	Ψ [W/(mK)]	$\theta_{si,min}$ [°C]	f_{Rsi} [-]
HIT-HP MVX- 0504-18-100-35	0,185	15,86	0,834
HIT-HP MVX- 0705-18-100-35	0,209	15,61	0,825
HIT-HP MVX- 1007-18-100-35	0,249	15,22	0,809
HIT-SP MVX- 0504-18-100-35	0,147	16,30	0,852
HIT-SP MVX- 0705-18-100-35	0,168	16,08	0,843
HIT-SP MVX- 1007-18-100-35	0,204	15,71	0,829

HIT® typen: HIT-HP/SP MVX, MVX-OU/OD, MVXL, ZVX, ZDX, DD, HT, AT, FT, OTX, ST en WT

De equivalente thermische geleidbaarheid van het thermische isolatie-element moet worden berekend met de volgende vereenvoudigde vergelijking:

$$\lambda_{eq,TI} = C_{eq} \cdot \sum_i \frac{A_i \cdot \lambda_i}{B_{HIT} \cdot H_{HIT}}$$

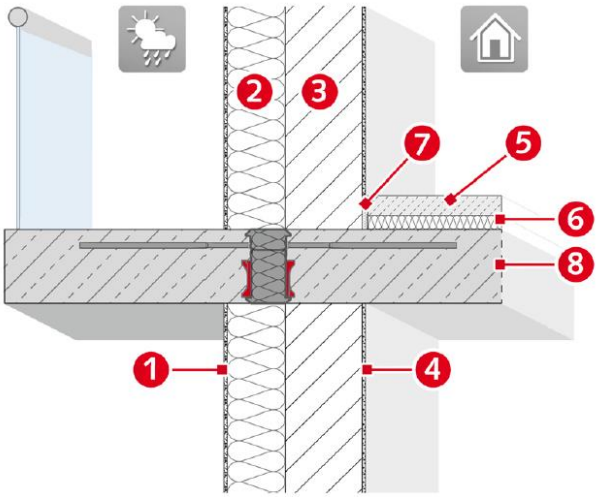
Waarin:
- C_{eq} correctie coëfficiënt volgens tabel 7
- A_i oppervlakte doorsnede van de laag i volgens tabel 8
- λ_i thermische geleidbaarheid van de laag i volgens tabel 8
- B_{HIT} breedte HIT element
- H_{HIT} hoogte HIT element

HIT type	HIT-MVX	HIT-ZVX	HIT-ZDX	HIT-DD/ST/WT	HIT-MVXL
C_{eq}	0,84	0,79	0,73	0,83	0,84

Tabel 7 Correctie coëfficiënt C_{eq} voor wandconstructies volgens figuur 45

i	Laag	materiaal	A_i	λ_I [W/(mK)]	Volgens
1	Trek staaf	RVS staal	Oppervlak doorsnede in de knoop (A_{TB})	13 - 17	EN 10088-1
2	Dwarskracht staaf	RVS staal	Oppervlak doorsnede in de knoop (A_{SB})	13 - 17	EN 10088-1
3	CSB	Vezel versterkt beton	$A_{CSB} = n_{CSB} \cdot 24{,}9$ cm²	Volgens de data tabel	EN 12664 en ISO 10456
4	Cover	PVC-U	Horizontale doorsnede oppervlak (A_{cover})	0,17	EN ISO 10456
5	Isolatie	Mineraal wol	Oppervlak doorsnede in de knoop (A_{Miwo})	0,035	EN 13162 en EN ISO 10456

Tabel 8 Ontwerp warden van thermische geleidbaarheid en overige informatie van de verschillende lagen.



1	Gips buitenkant
2	Isolatielaag (120-300mm)
3	Dragende laag (150-350mm)
4	Gips binnenkant
5	Mortel

6	Isolatie
7	Rand isolatie
8	Dragende laag (≥ 160mm)

Figuur 45: Wandconstructie met ETICS

3.5 Overige prestatie in de toepassing

3.5.1 Vermoeiingsproef

Om de thermische spanning te beperken, moeten dilatatievoegen loodrecht op de isolatielaag in de externe betonnen componenten worden geïnstalleerd (zie figuur 45). De voeg afstanden staan aangegeven in tabel 9.

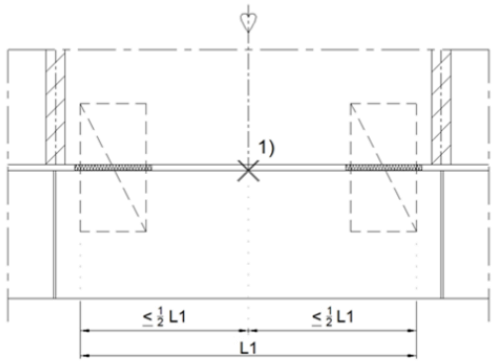
Voegdikte	Diameter van de trekstaaf in de voeg [mm]					
	≤ 10,5	11	12	14	16	20
HIT-HP	13,5	12,2	11,7	10,1	9,2	8,0
HIT-SP	23,0	20,6	19,8	17,0	15,5	13,5

Tabel 9 Voeg afstanden s_{joint} [m]

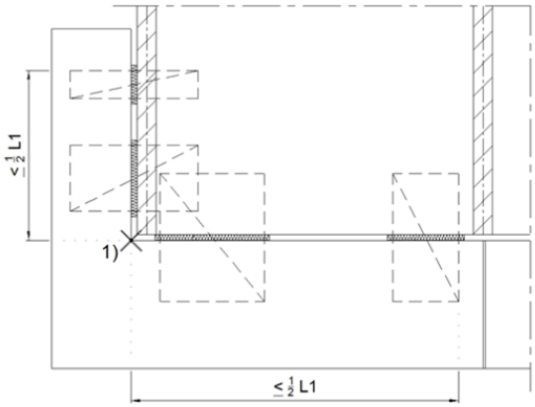
Afstandsbepaling

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 uiterste staaf tot het “fictieve vaste punt” niet meer bedragen dan ½ L_1. De plaats van het “fictieve vaste punt” (of “rustpunt”), kan worden bepaald op basis van de verbindingen van de “horizontale vergelijkingsstijfheden ”van de “wapeningsystemen voor onderbreking van thermische bruggen in beton”.

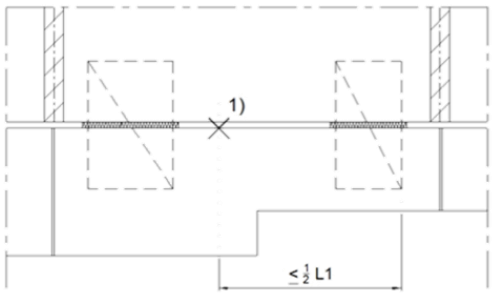
In figuur 46 worden voorbeelden getoond van a- symmetrische configuraties.



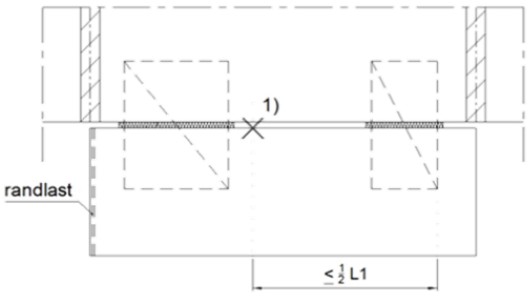
Figuur 2: Plaat & verankering symetrisch



Figuur 2a: Plaat & verankering a-symetrisch



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.

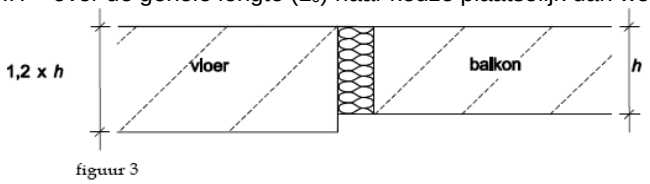
1) = Fictief vast punt bepaald op basis van horizontale stijfheidsverschillen tussen beide verankeringen.

Figuur 46: Horizontale stijfheden en “fictief vast punt”

3.5.2 Stijfheid

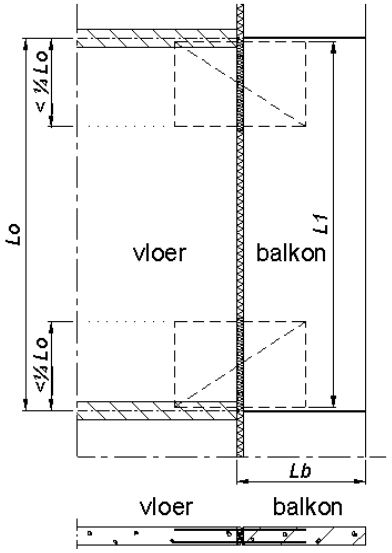
De minimale dikte van balkon en vloer is 160mm.

Indien de vloerhoogte (h_{vloer}) ≥ 1,2 maal de hoogte van de balkonplaat (h_{Balkon}), zie figuur 47, dan kan Halfen Iso ElemenT HIT® over de gehele lengte (L_0) naar keuze plaatselijk dan wel doorgaand worden aangebracht.



Figuur 47 Voorwaarde voor naar vrij keuze plaatsing van Halfen Iso ElemenT HIT®

Indien vloerhoogte < 1,2 maal de hoogte van de (balkon) plaat, dan dient Halfen Iso ElemenT HIT® te worden toegepast binnen de zone van ¼ L_0 vanaf beide uiteinden. Zie figuur 48.



Figuur 48 Zone waarbinnen het Halfen Iso-elemenT HIT® aangebracht dient te worden indien h_{vloer} / h_{Balkon} < 1,2

Te allen tijde dient de aangewezen (hoofd)constructeur er zich van te vergewissen dat de (verschillende) vervormingen van vloer en balkon/galerijplaat niet tot ongewenste situaties leidt.

3.5.3 Vervorming

De vervormingen voor het complete bouwdeel bestaan uit de vervorming van het balkon plus de vervorming van het HIT-element. Daarnaast dienen vervormingen van de constructie waaraan het balkon verbonden is ook te worden beoordeeld door de hoofdconstructeur.

Bij de typen HIT- ZVX en -ZDX kan geen moment opgenomen worden en hoeft geen rekening gehouden te worden met additionele verplaatsing door werking als een rotatieveer ter plaatse van de spouw.

Het aandeel vervorming van HIT-MVX is gegeven in bijlage I, HIT-MVX-OU/OD in bijlage II en HIT-DD in bijlage V.

Het aandeel vervormingen van HIT-HP MVX en HIT-SP MVX dient als volgt te worden berekend.
Over het gedeelte van de producten waar geen beton aanwezig is (de spouw) moet rekening worden gehouden met extra vervormingen. Deze vervormingen is afhankelijk van de spouwdikte, de elementhoogte en de wapeningsconfiguratie. De verdraaiing tan α ten gevolge van HIT-HP MVX resp. HIT-SP MVX zijn bij spouwdikte 80mm resp. 120mm berekend in Tabel 3 en 4 weergegeven. De rotatie zorgt voor additionele verplaatsingen aan het eind van de uitkraging van de plaat.

De aangegeven rotatie hebben uitsluitend betrekking op het aandeel Halfen-Iso Element HIT-HP MVX en HIT-SP MVX in bruikbaarheidsgrenstoestand onder overwegend statische belastingcombinaties volgens EN 1990 met de volgende voorwaarden:

- $G_k = 0{,}6\ (G_k + Q_k)$
- $Q_k = 0{,}4\ (G_k + Q_k)$
- $\psi_2 = 0{,}3$

Alsmede op volle uitnutting van de momentcapaciteit $m_{Rd.}$

Daarom is er rekening houdend met partiële veiligheidsfactoren van optredende belastingen de volgende verhouding van statische belastingcombinatie $E_{d,perm}$ tot capaciteit in uiterste grenstoestand R_d van: $E_{d,perm} = 0{,}524\ R_d$

De additionele verplaatsing kan bepaald worden met de formule:

$\delta = \tan\alpha \cdot L_k \cdot m_{Ed,perm} / (0{,}524 \cdot m_{Rd})$

hierin zijn:

$\tan\alpha$	verdraaiing HIT-HP/SP MVX ter plaatse van de voeg in bruikbaarheidsgrenstoestand de belastingcombinatie in bruikbaarheidsgrenstoestand in 1000 mm/m
$m_{Ed,perm}$	rekenwaarde optredend buigend moment berekend met de belastingcombinatie in bruikbaarheidsgrenstoestand vlgs. NEN-EN 1990 (6.16b) in kNm/m
m_{Rd}	momentweerstand (capaciteit) van HIT-HP/SP MVX in uiterste grenstoestand in kNm/m
L_k	uitkraging (m)
$(h - c_{nom})$	plaatdikte h – betondekking c_{nom}

De verplaatsing δ mag ten opzichte van L_k niet meer dan 1% bedragen.

De verdraaiing ten gevolge van de HIT-ST of HIT-WT aansluiting wordt berekend in het geautoriseerde rekenprogramma. Daarbij wordt voor de incidentele belastingcombinatie getoetst of de verdraaiing ≤ 1% bedraagt.
De rotatie veerconstante kan variëren per wapeningsconstructie en wordt vermeld op de projectgebonden berekeningen en tekeningen. De formule voor de rotatie-veerconstante luidt:

$$C = \frac{\Delta l_z + \Delta l_d}{z}$$

waarbij:

Δl_z = verlenging van de trekstaven in de spouw
Δl_d = verkorting van de drukstaven in de spouw
z = hefboomarm (h.o.h. trek/druk staven)

De rotatie zorgt voor additionele verplaatsing aan het eind van de uitkraging van de console / wand. De additionele verplaatsing wordt bepaald met behulp van de formule: $\mu = C * M_k/M_{rd} * L_{uitkraging}$ (m).

3.5.4 Ductiliteit

Er is beoordeeld dat er sprake is van voldoende ductiliteit.

3.5.5 Standzekerheid van het bouwdeel (tweede draagweg)

Teneinde genoemde standzekerheid te waarborgen dient er een “extra” interne draagweg te worden gerealiseerd (zogenaamde 2e draagweg).
Bij het wegvallen (bezwijken), ongeacht de reden, van één krachtoverbrengend onderdeel dan wel bij “systeem van krachtoverbrengende onderdelen” van “Wapeningssystemen voor onderbreking van thermische bruggen in beton” dient voortschrijdend bezwijken van de draagconstructie binnen het knooppunt te worden voorkomen.
De in dit attest-met-productcertificaat beschreven producttypen zijn zo berekend dat bij het bezwijken van één onderdeel, dit niet leidt tot directe instabiliteit, e.e.a. conform NEN-EN 1990.
Controle van de 2e draagweg dient bij HIT-HP/SP plaats te vinden als per aansluiting van een balkon 3 of minder onderdelen aanwezig zijn. In andere gevallen is geen berekening van de 2e draagweg nodig.

Een knooppunt is de locatie waar de platen/vloeren constructief verbonden worden met de draagconstructie van het gebouw. Deze verbinding kan worden opgebouwd uit 1 of meerdere typen “Wapeningsystemen voor onderbreking van thermische bruggen in beton”.
Halfen toetst in projectgebonden berekeningen in de bijzondere belastingcombinatie per aansluiting, of deze voldoet bij het wegvallen van het maatgevende onderdeel.

De in dit attest-met-productcertificaat beschreven Halfen HIT® systemen typen ST en WT zijn zo berekend en samengesteld dat bij het bezwijken van één onderdeel (één verankeringstaaf), dit niet leidt tot directe instabiliteit, e.e.a. conform NEN-EN 1991-1-7.

4 Productkenmerken

4.1 Overige productkenmerken

De HIT® typen: HIT-HP/SP MVX, MVX-OU/OD, MVXL, ZVX, ZDX, DD, HT, AT, FT, OTX, ST en WT voldoen aan de in BRL 0505 " Wapeningssystemen voor onderbreking van thermische bruggen in beton " vastgelegde producteisen

5 Toepassingsvoorwaarden

De producten moeten in het werk worden aangebracht overeenkomstig de tekeningen die door of vanwege de producent zijn gemaakt, dan wel zijn gemaakt volgens diens “projectgebonden voorstel”. Montage en verwerking zijn voor verantwoording van de afnemer. Elk project/product is uniek gecodeerd en is in overeenstemming met het “projectgebonden voorstel”. Tevens dient men zich te houden aan de verwerkingsvoorschriften die onderdeel van dit KOMO-attest met productcertificaat uitmaken.

5.1 Transport en opslag

Transport en opslag van de producten moeten zodanig geschieden dat er geen beschadigingen kunnen optreden. De verantwoordelijkheid voor opslag en transport tot de bouwplaats ligt bij de producent en op de bouwplaats bij de afnemer.

5.2 Sterkteklasse

Het beton van de te verbinden constructiedelen moet een sterkteklasse hebben van C20/25 tot C90/105 conform NEN-EN 206 en NEN 8005.

5.3 Betondekking / milieuklasse

De betondekking op de niet-roestvaste delen, het betonstaal en de drukplaten, moet voldoen aan de nominale betondekking volgens NEN-EN 1992-1-1, waarbij wordt uitgegaan van de voor het project geldende milieuklassen. De sterkteklasse moet zijn van C20/25 tot C90/105 conform NEN-EN 206 en NEN 8005.
Het Halfen Iso ElemenT HIT® kan toegepast worden in ten hoogste milieuklasse XC4, XD3, XF1 en XF4 conform NEN-EN 206 en NEN 8005. Op de projectgebonden tekeningen wordt de van toepassing zijnde betondekking(en) expliciet vermeld. Afhankelijk van betondekking, milieuklasse en sterkteklasse beton voldoen de verankeringslengten aan NEN-EN 1992-1-1 artikel 8.4.

5.4 Belasting/overdracht

Het Halfen Iso ElemenT HIT® type HP/SP kan dwarskrachten of een combinatie van dwarskrachten en momenten overbrengen in betonconstructies.

Type	M (=moment)	V (=dwarskrachten)	H (=horizontaalkracht)
MVX, MVXL, OTX	Eenzijdig	Tweezijdig	
ZVX		Eenzijdig	
ZDX		Tweezijdig	
DD, AT	Tweezijdig	Tweezijdig	Tweezijdig
HT			Tweezijdig
FT	Tweezijdig	Eenzijdig (FT1) Tweezijdig (FT2)	Tweezijdig
ST	Tweezijdig	Tweezijdig	Tweezijdig
WT	Tweezijdig	Tweezijdig	Tweezijdig

Tabel 1: Toepassingsgebied "wapeningssystemen voor onderbreking van thermische bruggen in beton"

De belastingen dienen centrisch op de consoles aan te grijpen, daar de consoles niet op a-centrische belastingen zijn berekend.

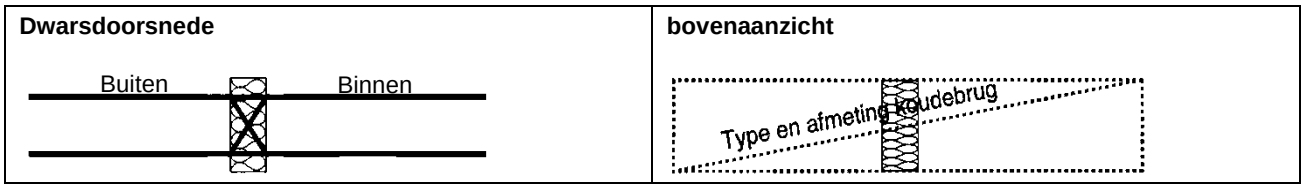
Géén van de typen kunnen toegepast worden in situaties waarin de uitzetting ten gevolge van temperatuursverandering in de langsrichting van de staven verhinderd wordt door vaste knopen/staven.

5.5 Glijfolie

De glijfolie moet een wrijvingscoëfficiënt μ ≤ 0,10 bezitten. Daarbij mag een oplegdruk van 3 N/mm2 niet worden overschreden.

5.6 Symbool op tekeningen

De constructeur wordt aanbevolen de volgende symbolen op tekening aan te houden.



Symbolen voor op tekening

6 Verwerkingsvoorschriften

Tot dit attest-met-productcertificaat behoren, als ware zij letterlijk hierbij opgenomen, de door de producent opgestelde en door Kiwa gewaarmerkte verwerkingsvoorschriften. De producten moeten verwerkt en gemonteerd worden overeenkomstig deze verwerkingsvoorschriften.

7 Wenken voor de afnemer

Inspecteer bij aflevering van de onder “technische specificatie” vermelde producten of:
- geleverd is wat is overeengekomen;
- het merk en de wijze van merken juist zijn;
- verwerkingsvoorschriften;
- de producten geen zichtbare gebreken vertonen als gevolg van transport en dergelijke.

Keur bij aflevering van de onder “verwerking” vermelde producten of deze voldoen aan de daarin genoemde specificatie.

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

en zo nodig met:
- Kiwa N.V.

Voer de opslag, het transport en de verwerking uit overeenkomstig de onder “verwerking” genoemde bepalingen.
Neem de onder “prestaties” genoemde toepassingsvoorwaarden in acht.

8 Documentenlijst

Voor de juiste versie van de vermelde documenten wordt verwezen naar BRL 0505: Lijst met vermelde documenten.