

Brandweerstand

Brandwerende uitvoering

Brandwerende uitvoering Schöck Isokorf® beton – beton

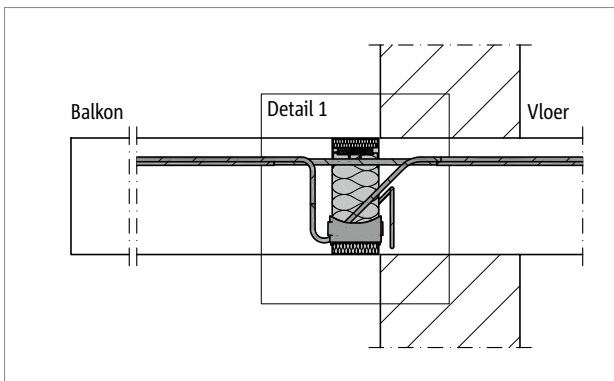
Schöck Isokorf T wordt standaard in brandwerende uitvoering (-REI120 of -R90) geleverd. Indien de Isokorf® zonder brandwerende bekleding gewenst is, dan wordt dit expliciet aangeduid met (-R0).

- met brandweerstand bijv. T type K-E-M4-V1-REI120-CV30-H180
- zonder brandwerende bekleding bijv. T type K-E-M4-V1-R0-CV30-H180

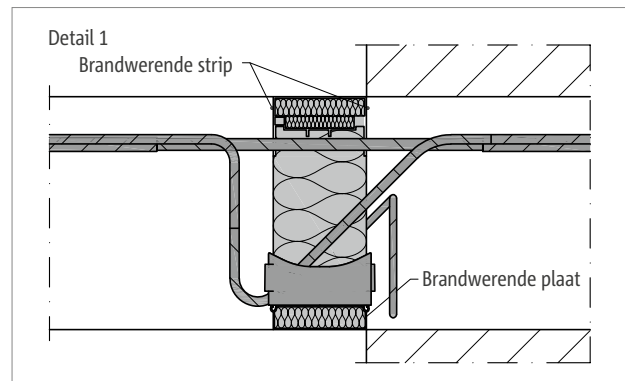
Brandwerende uitvoering (-R90) is speciaal voor T type B en T type W. Brandwerende uitvoering (-REI120) is bedoeld voor T type K, Q-E, H en D.

Hiervoor zijn brandwerende platen op het Schöck Isokorf®-element bevestigd (zie afbeelding). Om te voldoen aan de brandweerstandseisen van de balkonaansluiting moeten de balkonplaat en de vloerplaat ook voldoen aan de eisen van de vereiste brandweerstandsklasse volgens NEN EN 1992-1-1 en -2 (EC 2). Als naast het draagvermogen (R) in geval van brand ook vlamdichtheid (E) en hitteafscherming (I) zijn gevraagd, moeten de uitsparingen tussen de Schöck Isokorf®-elementen worden afgedicht, bijv. met Schöck Isokorf® T type Z in brandwerende uitvoering..

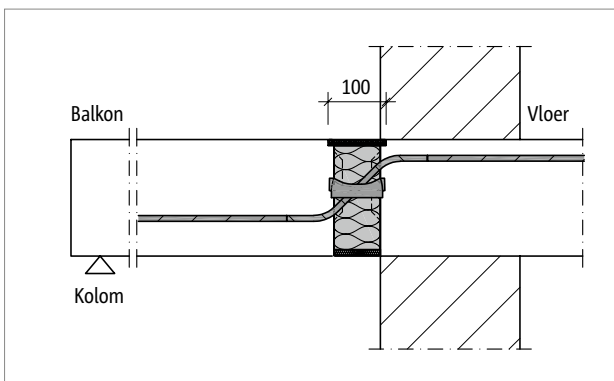
De Schöck Isokorf® T is in navolging van de vereisten voor vloeren volgens NEN EN 1365-2 ruimteafsluitend getest. Volgens NEN EN 13501-2 geldt voor balkons alleen het voorschrift R (draagvermogen bij brand). De basis voor deze is NEN EN 1365-5. De brandbeveiliging van Schöck Isokorf® wordt evenals de vloeren ook getest volgens NEN EN 1365-2. Dit resulteert in de classificatie REI (R – draagvermogen, E – vlamdichtheid, I – thermische isolatie bij brand).



Afb. 16: Schöck Isokorf® T type K-E, K-T met REI120: Brandweerstand boven en onder; zijdelings geïntegreerde brandwerende strips



Afb. 17: Schöck Isokorf® T type K-E, K-T met REI120: Detail 1



Afb. 18: Schöck Isokorf® T type Q-E-V met REI120: Brandwerende plaat bovenaan zijdelings uitstekend

Brandweerstandsklassen | Brandwerende uitvoering galerij

Brandweerstandsklassen REI120, R90

Het brandgedrag van bouwelementen wordt geïnclassificeerd op basis van de Duitse norm DIN 4102-2 of de Europese norm NEN EN 13501-2. Het Europese classificatiesysteem is gelijkgesteld met het vroegere classificatiesysteem volgens DIN 4102. Het is mogelijk het brandgedrag of de brandwerendheid aan te tonen op basis van DIN 4102 of op basis van NEN EN 13501-1 (brandgedrag) of NEN EN 13501-2 (brandwerendheid).

De verschillende types van de Schöck Isokorf® T in de variant met brandbeveiliging bereiken de volgende brandwerendheidsklassen:

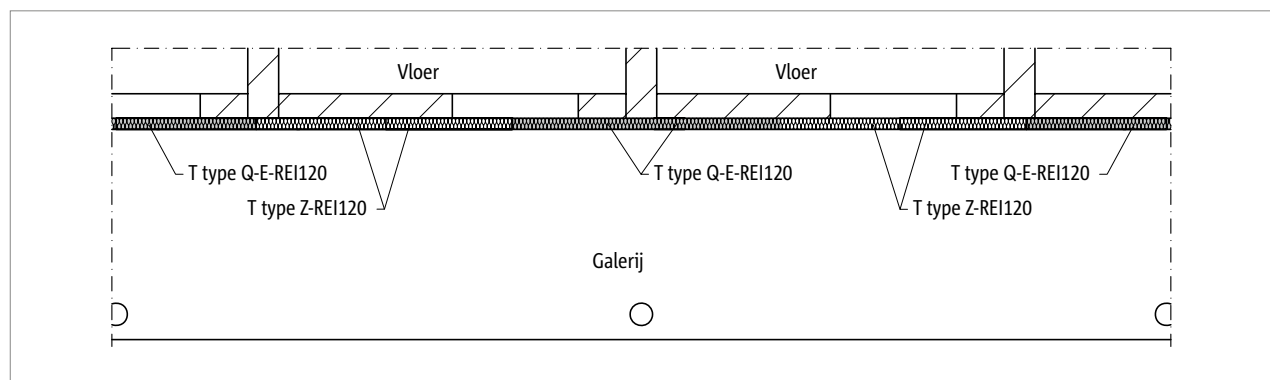
Schöck Isokorf® T type	Q-E, K-E, K-T, H, D	B, W
Brandweerstandsklasse	REI120	R90

i Brandweerstand

- Als er bij bestelling niet duidelijk (R0) wordt aangegeven, dan worden de elementen standaard met brandweerstand (REI120 of R90) geleverd.

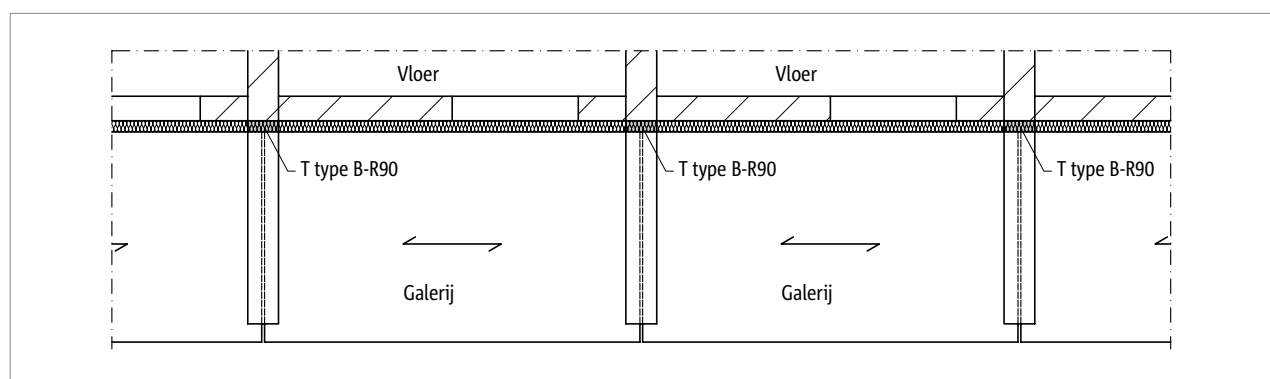
Lineaire en lokale plaatverbindingen

Galerijen die als vluchtweg dienen 'moeten als dragende en ruimteafsluitende onderdelen tussen verdiepingen voldoende stabiel en bestand zijn tegen branduitbreiding in geval van brand' Om te voldoen aan de eis van ruimteafsluiting is het mogelijk om lokale en lineaire, dragende en niet-dragende Schöck Isokorf® types te combineren. De elementen moeten precies passend worden geïnstalleerd en de brandbeveiligingspanelen moeten in één vlak liggen.



Afb. 19: Schöck Isokorf® T type Q-E-REI120: galerij met vlamdichtheid

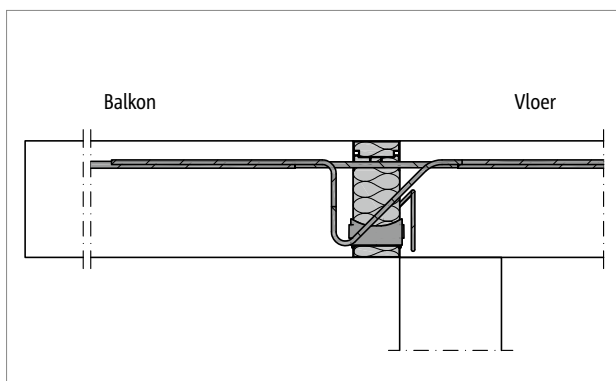
Ook de Schöck Isokorf® T type B kan met REI120 worden geïnclassificeerd. De Schöck Isokorf® T type B wordt met R90 geïnclassificeerd omdat hij slechts plaatselijk door de voeg dringt. De met classificatie EI120 geïsoleerde voeg vormt in combinatie met Schöck Isokorf® T type B-R90 een lineaire vlamdichte aansluiting met brandweerstandsklasse REI120 (zie KOMO K11790 paragraaf 3.3).



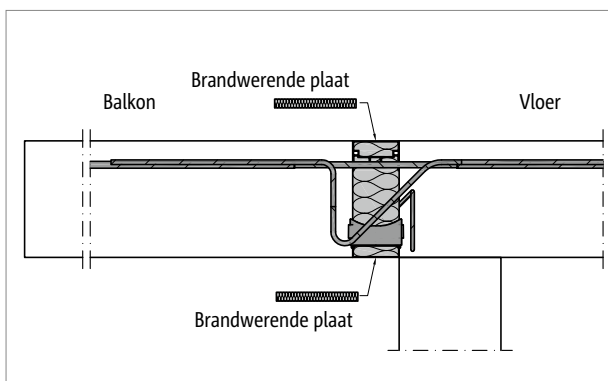
Afb. 20: Schöck Isokorf® T type B-R90: galerij met vlamdichtheid

Sanering | Brandwerende bekleding op de bouwplaats

Latere uitrusting van Schöck Isokorf®-elementen met brandweerstand



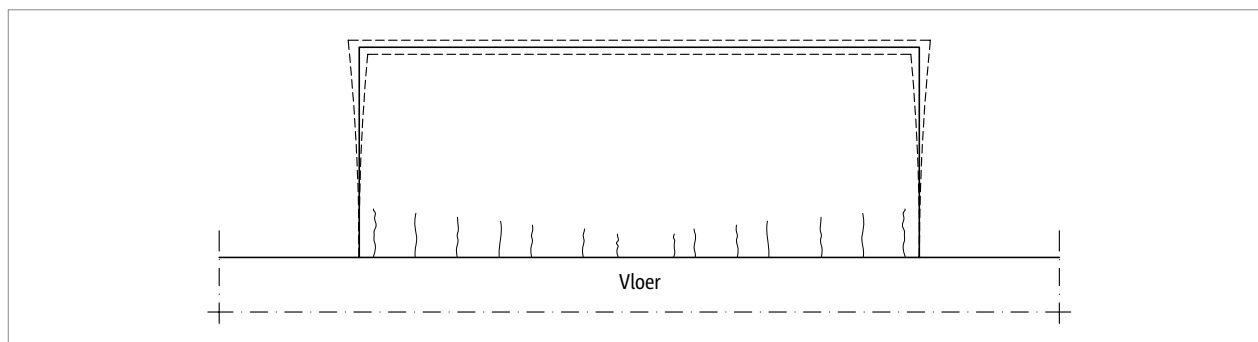
Afb. 21: Schöck Isokorf® T type K-E, K-T met R 0 zonder brandwerende bescherming



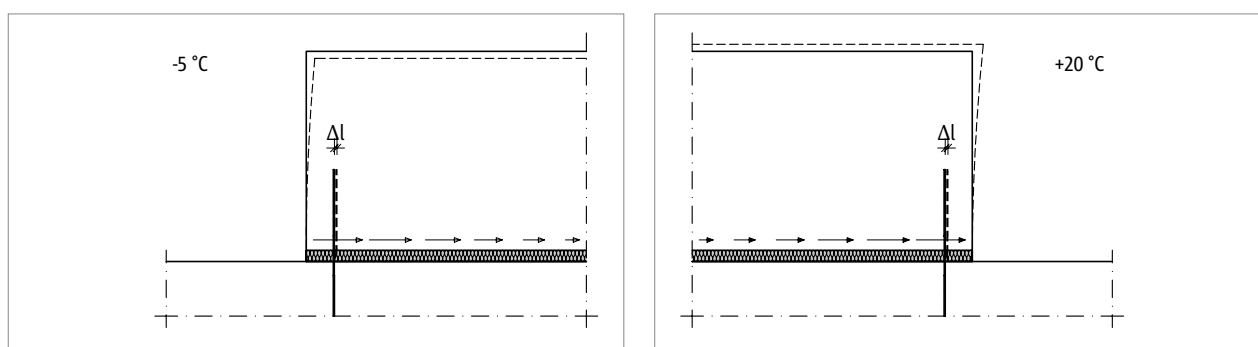
Afb. 22: Schöck Isokorf® T type K-E, K-T met R0: nadien kunnen er brandwerende platen aangebracht worden

Gewapend beton – Gewapend beton

Vermoeïng/temperatuurswerking



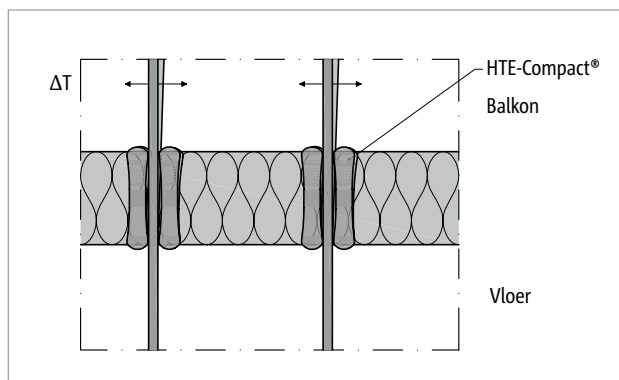
Afb. 23: Balkonplaat zonder Schöck Isokorf®: Scheurvorming door vermoëning mogelijk



Afb. 24: Schöck Isokorf®: Verschuiving van de buitenste staven van een balkonplaat met Δl vanwege een temperatuurvervorming

Balkonplaten, galerijen en luifelconstructies zetten uit bij opwarming en krimpen bij afkoeling. Bij een doorlopende gewapende betonplaat kunnen op dit punt scheuren ontstaan door materiaalspanningen in de plaat, waardoor vocht kan binnendringen. De Schöck Isokorf® vormt een voeg die bij goede uitvoering scheuren in het beton voorkomt.

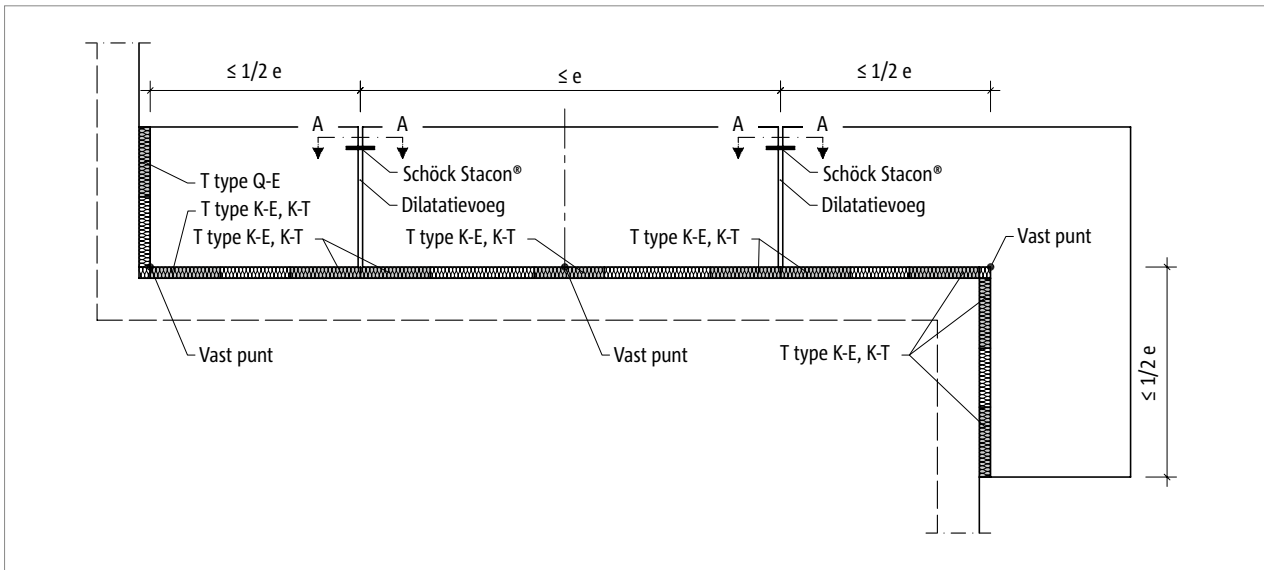
De trekstaven, de dwarskrachtstaven en de HTE-Compact® druknok in de Schöck Isokorf® worden door de temperatuurspanning voortdurend dwars op hun as gebogen. Daarom moet de vermoeïngsveiligheid van de Schöck Isokorf® worden geverifieerd. Dit bewijs van vermoeïngsveiligheid wordt geleverd door naleving van de voor de betreffende Schöck Isokorf®-type toegestane uitzetvoegafstand e (volgens KOMO-attest). Dit sluit materiaalmoeheid en falen van het onderdeel gedurende de geplande levensduur uit, omdat deze uiterste afstanden in het laboratorium zijn getest voor de referentieperiode van 50 jaar.



Afb. 25: Schöck Isokorf® detail: Verdraaiing van de druknok vanwege temperatuurverschil

De HTE-Compact® druknok compenseert de beweging van de componenten door elk drukelement afzonderlijk te laten verdraaien. De staven worden alleen binnen het vermoeïngsveiligheidsbereik gebogen.

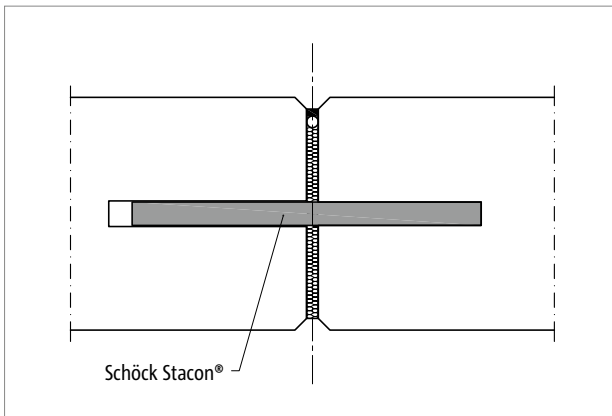
Vermoeïng | Dilatatievoegafstand



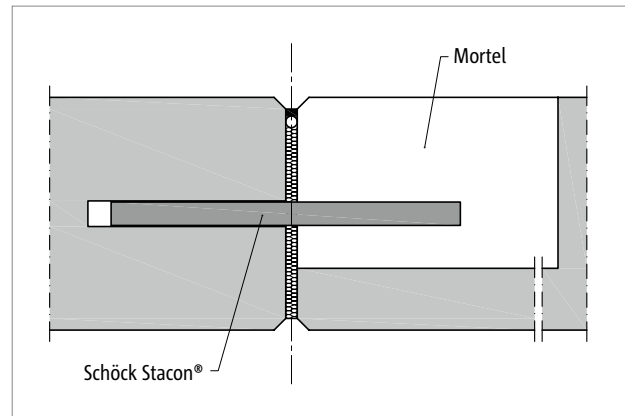
Afb. 26: Schöck Isokorf® T type K-E, K-T, K: Vorming van uitzetvoegen met een axiaal glijdende dwarskrachtdeugel, bijv. Schöck Stacon®

De maximaal toelaatbare uitzetvoegafstanden e van de Schöck Isokorf®-types zijn afhankelijk van de diameter van de staaf en het constructietype van de gekozen Schöck Isokorf®-types. Voor het betreffende type Schöck Isokorf® zijn de maximale uitzetvoegafstanden e te vinden in het producthoofdstuk.

De overbrenging van dwarskrachten in de uitzetvoeg kan worden gegarandeerd met een in de lengterichting verplaatsbare dwarskrachtdeugel, bijvoorbeeld Schöck Stacon®.



Afb. 27: Schöck Stacon®: Vorming van uitzetvoegen in ter plaatse gestort beton



Afb. 28: Schöck Stacon®: Vorming van uitzetvoegen in prefabbalkon

1 Dilatievoegen

- Bijzonderheden over het ontwerp van uitzetvoegen zijn te lezen in: Technische informatie Schöck Stacon® toepassingsvoorbeelden.
- Het fictieve vaste punt van het betonelement is het punt waar geen verplaatsing plaatsvindt ten gevolge van temperatuurbelastingen. Dat punt dient voorafgaand aan de beoordeling van de maximale staafafstand te worden bepaald. De buitenste staaf mag zich niet verder dan $e/2$ van dat fictieve vaste punt bevinden. De maximale afstanden tussen de buitenste staven worden vermeld in het KOMO-certificaat (K7417).

Stijfheid vloerplaatrand

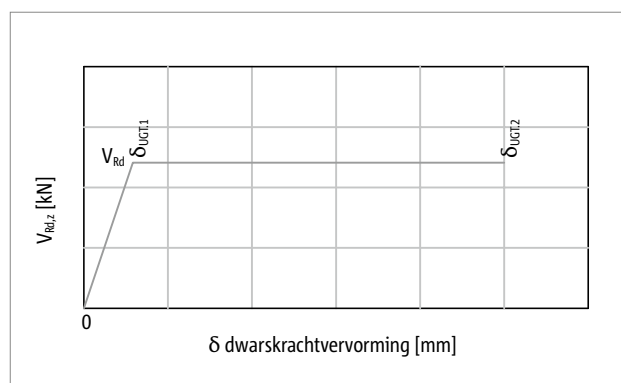
Stijfheidsverhouding tussen vrijdragende vloerrand en uitwendig (beton)element

Bij het verankeren van (beton)elementen aan de achterliggende constructie dient men met de stijfheid van de achterliggende constructie ten opzichte van het te verankeren (beton)element rekening te houden. Wanneer de achterliggende constructie (bijvoorbeeld een vloer) niet beschouwd kan worden als een stijve “starre ondersteuning” is het mogelijk dat door de onderlinge koppeling van vloer en uitwendig (beton)element (bijvoorbeeld balkon of galerij) de vloer gaat hangen aan dit element. Om te voorkomen dat op deze wijze belastingen en krachten worden overgedragen van vloer naar het uitwendig (beton)element dient bij het ontwerp hiermee rekening te worden gehouden.

Stijfheidsverhouding betonconstructie gebouwszijde / buitenszijde

Bij verschil in verticale vervorming tussen de betonconstructie aan de gebouwszijde en de betonconstructie aan de buitenszijde moet worden gecontroleerd of de vervormingscapaciteit van de verbinding voldoende groot is om de volledige capaciteit te kunnen benutten; staven welke een grotere dwarskrachtsvervorming moeten ondergaan dan $\delta_{UGT.2}$ mogen niet in rekening worden gebracht voor de dwarskrachtsoverdracht. Het vervormingsgedrag is vastgelegd in de volgende figuur.

De waarden voor V_{Rd} , $\delta_{UGT.1}$ en $\delta_{UGT.2}$ zijn gegeven in goedkeuring KOMO® K7417 in de figuren A5, A7 enz. voor elk type.

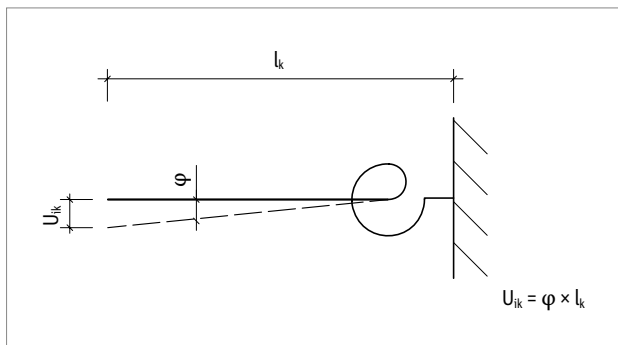


Afb. 29: Schöck Isokorf®: Stijfheidsverhouding

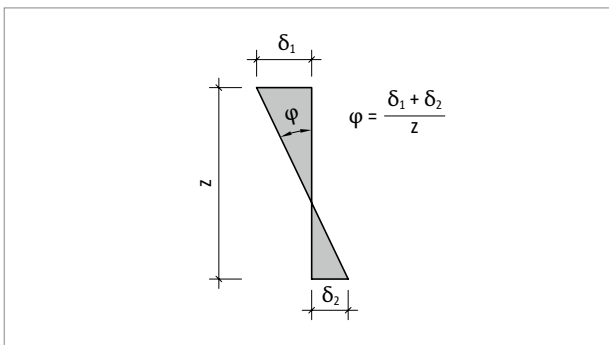
Vervorming

Hoekverdraaiing bij verankeringen die belast worden op een moment

Bij de Schöck Isokorf® verankeringen die de overdracht van momenten verzorgen dient men er rekening mee te houden dat, bij het op spanning komen van de verankering, een kleine hoekverdraaiing φ in de verankering optreedt. Deze hoekverdraaiing φ zal bijvoorbeeld bij uitkragende balknelementen een zakking $U_{ik} = \varphi \cdot l_k$ tot gevolg hebben. Deze hoekverdraaiing ontstaat doordat bij het op spanning komen van de verankering de op trek belaste staven iets gaan uittrekken (δ_1) en de op druk belaste staven iets gaan indrukken (δ_2).



Afb. 30: Schöck Isokorf® T type K-E, K-T: Rotatiehoek φ en doorbuiging U_{ik} bij modellering als ingeklemde rotatieveer



Afb. 31: Schöck Isokorf® T type K-E, K-T: Rotatiehoek φ door vervorming van wege momentbelasting

Vervorming (U_{ik}) door Schöck Isokorf®

$$U_{ik} = M_{Ed, BGT} / C \cdot l_k = \varphi \cdot l_k$$

i Aanwijzingen voor de vervorming

- Deze zakking is te voorkomen door tijdens de bouw de betreffende betonelementen hoger te stellen aan het uiteinde van de uitkraging.
- De zakking t.g.v. de directe vervorming, kruip van beton en eventuele gewenste extra maat voor de afwatering dient bij de waarde $w_{\bar{v}}$ te worden gesuperponeerd.
- De hoekverdraaiing van de Schöck Isokorf® is een lineair elastische vervorming. Bij het ontlasten van de verbinding zal de hoekverdraaiing/zakking weer worden opgeheven.
- Voor het vaststellen van de hoekverdraaiing is voor de Schöck Isokorf® typen die geschikt zijn voor het opnemen van momenten in de capaciteitstabellen voor elk element de rotatieveerconstante C in [kNm/rad] opgenomen.

Eigenfrequentie

Voorkomen van hinderlijke trillingen bij uitkragingen

Ter voorkoming van hinderlijke trillingen bij uitkragingen dient men de extra vervorming als gevolg van de momentane veranderlijke belasting onafhankelijk van de uitkragingslengte l_k te beperken tot 2–2,5 mm.

Daarnaast wordt geadviseerd voor de eigenfrequentie $f_e = (a / w_{ii})^{0,5}$ met $a = 0,384 \text{ m/s}^2$ (massa gelijkmatig verdeeld) minimaal een waarde aan te houden van 6 Hz, waarbij voor w_{ii} de berekende doorbuiging van de Schöck Isokorf® wordt aangehouden. Indien naast de vervormingen van het Isokorf® element (w_{ii}) ook de vervormingen van het uitkragende betonelement in rekening worden gebracht, adviseren wij een minimale waarde voor f_e van 5 Hz.

- Een praktische ontwerpregel is hierbij de minimale elementhoogte H van het Schöck Isokorf® element niet kleiner te nemen dan $1/11$ van de uitkraging l_k .

FEM-analyse

Als een lineaire berekening onvoldoende duidelijkheid biedt over de krachtswerking binnen de Schöck Isokorf® elementen is een FEM-analyse een alternatief. In een 2D-platenprogramma kan een analyse worden gemaakt van het balkon met zijn verbinding naar de vloer. Er wordt duidelijkheid verkregen ten aanzien van de verdeling van de krachten tussen verschillende elementen en binnen de elementen zelf. Ook ten aanzien van vervormingen wordt extra informatie verkregen.

i Ontwerp

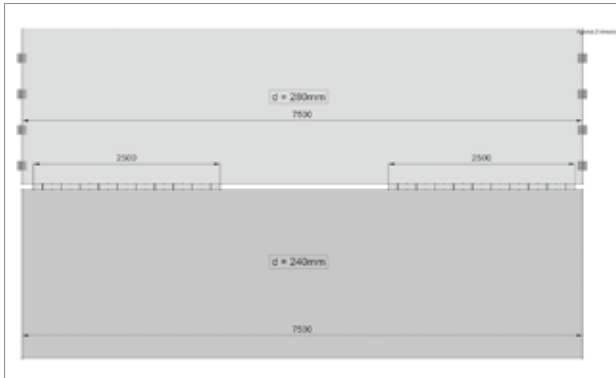
- Een combinatie van een slanke vloer en een stijf balkonelement met een grote uitkraging kan er toe leiden dat de vloer aan het balkonelement gaat hangen. Op pagina 30 is een toets gegeven om het ontwerp te controleren. Als deze toets negatief uitvalt is een controle nodig.
- Bij sterk asymmetrische situaties is soms onduidelijk welke element welke krachten overbrengt. Dit is te bepalen met hulp van een FEM-analyse.
- In situaties waarbij de verdeling van krachten afhankelijk is van stijfheden van beton en Schöck Isokorf® elementen geeft een FEM-analyse duidelijkheid.

FEM-berekening/-modellering

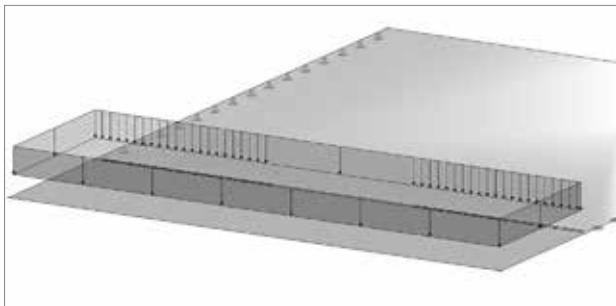
Schematisering

Om bruikbare gegevens te verkrijgen uit de FEM-analyse is het van groot belang om de koppeling tussen het balkonelement en de achterliggende vloer goed te schematiseren. De vloer en het balkonelement moeten worden gescheiden en hierna gekoppeld met staafvormige elementen. Om een krachtenverdeling binnen één Schöck Isokorf® element zichtbaar te maken is verdeling in elementen van 250 mm aanbevolen. De staven dienen zodanig te worden ontworpen dat zij het gedrag van 250 mm Schöck Isokorf® simuleren.

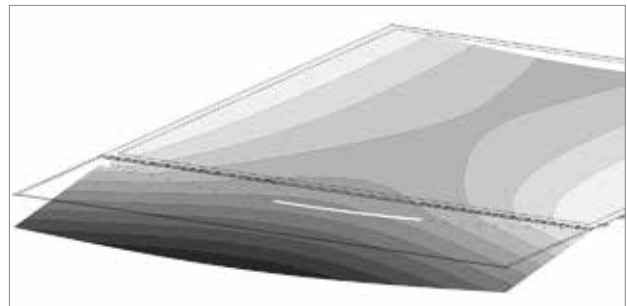
Voorbeeld 1



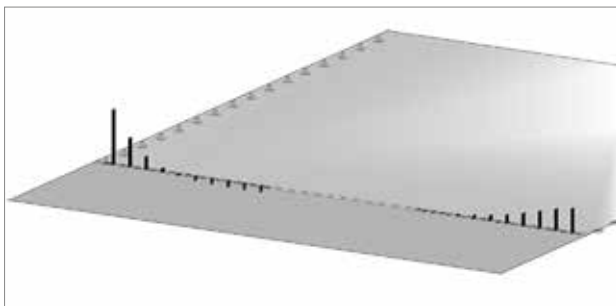
Afb. 32: Schöck Isokorf® T type K-E, K-T: Geometrie van de binnen vloerplaat en het balkon



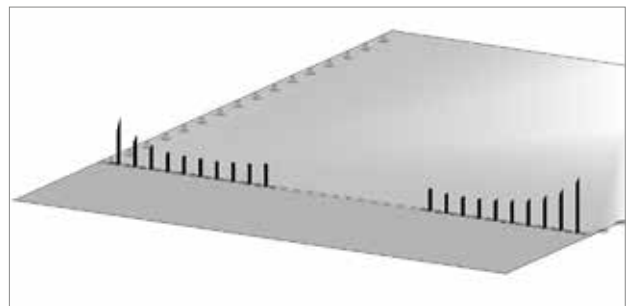
Afb. 33: Schöck Isokorf® T type K-E, K-T: 3D-weergave van de belasting op het balkon; vloerplaatsteun links scharnierend, rechts ingeklemd



Afb. 34: Schöck Isokorf® T type K-E, K-T: 3D-weergave van de vloerplaat- en balkonvervormingen



Afb. 35: Schöck Isokorf® T type K-E, K-T: 3D-weergave van de ongelijke dwarskrachtverdeling; de vloerplaat draagt het balkon alleen aan de uiteinden, daartussen hangt de vloerplaat op het balkon



Afb. 36: Schöck Isokorf® T type K-E, K-T: 3D-weergave van het inwerkende moment bij gelijkmatige momentverdeling

Uit dit voorbeeld blijkt dat de dwarskracht aan de zijde waar de vloer scharnierend is opgelegd zeer geconcentreerd wordt overgedragen door het Schöck Isokorf® element. Door hier een Schöck Isokorf® met grote dwarskrachtcapaciteit toe te passen worden problemen voorkomen.

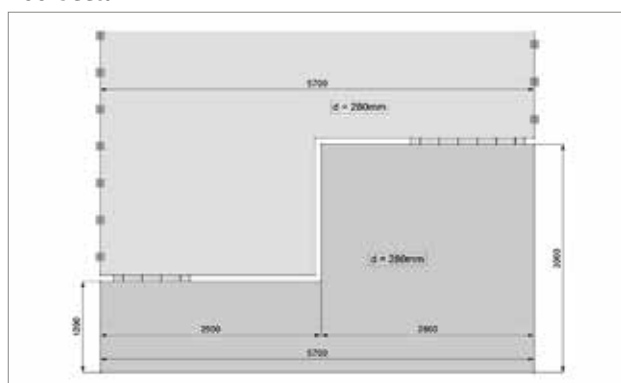
FEM-berekening/-modellering

Stijfheid van de Schöck Isokorf® elementen

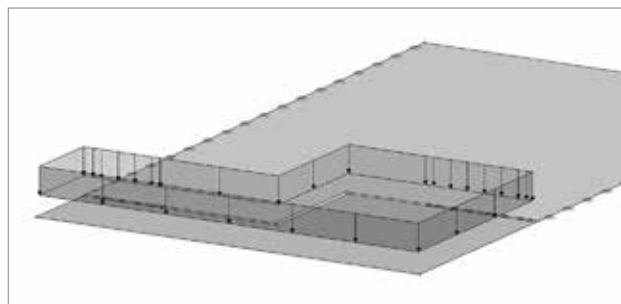
De koppeling tussen balkenelement en achterliggende vloer is schematisch weergegeven met staafelementen. De stijfheid van deze staafelementen bepaald de onderlinge beïnvloeding van vloer en balkon. Voor een goede schematisering zijn 3 eigenschappen van belang:

- Rotatiestijfheid; dit is het benodigde buigend moment om een rotatie van 1 radiaal te veroorzaken. Voor ieder Schöck Isokorf® element is de factor C in de tabellen gegeven, meestal per meter elementlengte
- Torsiestijfheid; dit is het benodigde wringend moment om een rotatie van 1 radiaal te veroorzaken. Deze waarde moet op 0 worden ingesteld.
- De verticale stijfheid; dit is de benodigde kracht om een zakking van 1 meter te veroorzaken. Deze waarde bestaat uit een elastisch deel (rek van staaf) en uit een plastisch deel (stuik). Voor de dwarskrachtvervormingen adviseren wij een waarde aan te houden van 100.000 kN/m per meter.

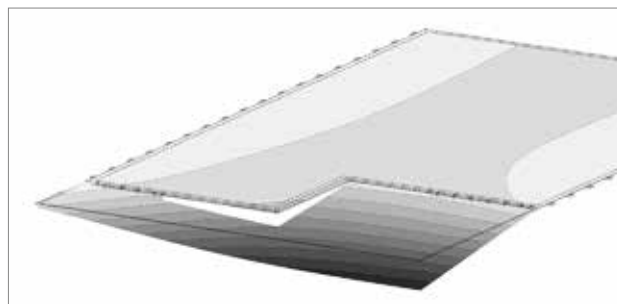
Voorbeeld 2



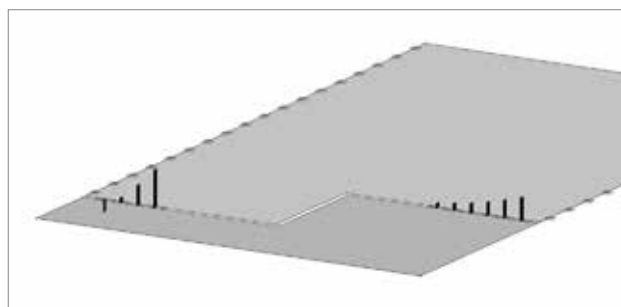
Afb. 37: Schöck Isokorf® T type K-E, K-T: Geometrie van de binnen vloerplaat en het balkon



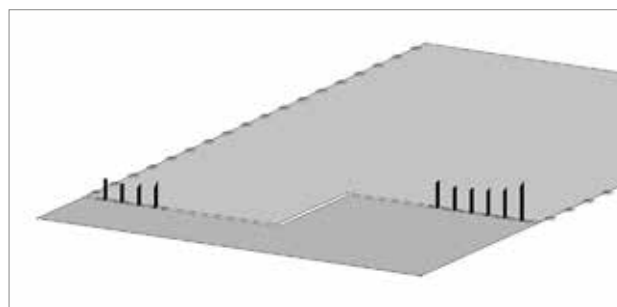
Afb. 38: Schöck Isokorf® T type K-E, K-T: 3D-weergave van de belasting op het balkon; vloerplaat links en rechts geklemd



Afb. 39: Schöck Isokorf® T type K-E, K-T: 3D-weergave van de vloerplaat- en balkonvervormingen



Afb. 40: Schöck Isokorf® T type K-E, K-T: 3D-weergave van de trapeziumvormige dwarskrachtverdeling



Afb. 41: Schöck Isokorf® T type K-E, K-T: 3D-weergave van het inwerkende moment bij gelijkmatige momentverdeling

Materialen

Materialen Schöck Isokorf®

Wapeningsstaal	B500B volgens NEN EN 10080, klasse A1 volgens NEN EN 13501-1
Constructiestaal	S 235 JR, S 235 JO, S 235 J2, S 355 JR, S 355 J2, of S 355 JO volgens NEN EN 10025-2 voor de drukplaten, klasse A1 volgens NEN EN 13501-1
Roestvrij staal	Roestvrij wapeningsstaal of roestvrij rondstaal (S355, S460, S690) met corrosieweerstandsklasse III volgens NEN EN 1993-1-4, klasse A1 volgens NEN EN 13501-1
Beton-drukknok	HTE-Compact® drukknok (drukknok uit met microstaalvezels gewapend hogesterktebeton) klasse A1 volgens EN 13501-1 PE-HD kunststof omhulling, volgens NEN EN ISO 17855-1 en NEN EN ISO 17855-2, klasse E volgens EN 13501-1
Isolatiemateriaal	Neopor® – Polystyrol-hardschuim (EPS) volgens NEN EN 13163, klasse E volgens NEN EN 13501-1, geregistreerd handelsmerk van BASF, $\lambda = 0,032 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
Brandwerend materiaal	Vochtwerende, weerbestendige en uv-resistente uitvoering, klasse A1 volgens EN 13501-1, geïntegreerde brandwerende strips, klasse E volgens NEN EN 13501-1
Kunststof profielen	PVC-U volgens NEN EN 13245-1 en NEN EN 13245-2, klasse E volgens EN 13501-1
Aansluitende bouwdelen	
Beton	Betonnen platen van standaard beton met een sterkteklasse van minimaal C20/25 (bij externe bouwelementen C25/30) volgens NEN EN 1992-1-1 in combinatie met NEN EN1992-1-1/NA

i Buigen van wapeningsstaal

Tijdens de productie van het Schöck Isokorf®-element in de fabriek zorgt de controle ervoor dat voldaan wordt aan de eisen volgens NEN EN 1992-1-1 (EC2) en NEN EN 1992-1-1/NA met betrekking tot het plooiën van staal.

Let op: Als originele Schöck Isokorf® -wapeningsstaal ter plaatse geplooid wordt, dan moet ook worden voldaan aan de eisen van het KOMO-attest, NEN EN 1992-1-1 (EC2). In dergelijke gevallen vervalt anders de garantie.