

Aardbevingsbestendig verankeren Met Schöck Technologie



Bouwen op onze expertise

Balkons in seismische gebieden

Inleiding

De laatste jaren komen in Nederland steeds vaker aardbevingen voor, met name in Groningen. De gaswinning in Groningen heeft ertoe geleid dat de bodem in dit gebied in beweging is gekomen. De bevingen worden steeds heviger en leiden ertoe dat deze niet langer genegeerd mogen worden. De schade naar aanleiding van de aardbevingen wordt groter en de veiligheid van bouwwerken komt steeds meer in een nieuw daglicht te staan. De verwachting

Internationale ervaring

Als internationaal leverancier van thermische onderbrekingen heeft Schöck uitgebreide ervaring met aardbevingsbelastingen. Al jarenlang levert Schöck verankeringsystemen in landen als Frankrijk en Italië, waar aardbevingen regelmatig voorkomen. De kennis die internationaal is opgebouwd past Schöck toe op de bestaande situatie in Nederland. Op deze manier komen we tot passende oplossingen voor een veilige en aardbevingsbestendige verankering van balkons, luifels en galerijen.

is dat tot 2030 nog honderden bevingen zullen plaatsvinden in Nederland. De eerste grote uitdaging voor de komende jaren is dan ook om de veiligheid van bestaande gebouwen te garanderen en te behoeden voor de gevolgen van aardbevingen. Voor toekomstige nieuwbouw geldt dat met aardbevingen rekening gehouden dient te worden bij het ontwerpen van gebouwen. Voor deze opgave staan architecten, constructeurs en leveranciers gezamenlijk.



De Azalée triltafel in het Laboratorium voor Seismische Mechanische Studies in Frankrijk

Bij Schöck vertrouwt u op jarenlange internationale ervaring op het gebied van aardbevingen en aardbevingsbestendig verankeren. Door de jaren heen heeft Schöck veel ervaring opgedaan met het verankeren van balkons in seismische gebieden. Onze ingenieurs denken in het ontwerptraject al met u mee en voorzien u van advies en ondersteuning bij het plannen van uw project.

Uitkragende bouwelementen

Uitkragende bouwdelen zoals balkons zijn veel voorkomende onderdelen van te toetsen bouwwerken. Een complicerende factor hierbij is dat uitkragende constructies thermisch gescheiden dienen te worden van de hoofddragconstructie. De thermische scheiding zorgt ervoor dat de constructie voldoet aan de gestelde energetische eisen en draagt tevens bij aan het voorkomen van bouwphysische problemen, zoals extra warmteverlies of het vormen van vocht. De discontinuïteit die ontstaat wanneer een uitkragend bouwdeel wordt verankerd is een kritisch aandachtspunt binnen de totale toetsing van de aardbevingsbestendigheid van een bouwwerk.



Wettelijke bepalingen

Voor de huidige situatie in Nederland is momenteel nog geen Eurocode beschikbaar. In de Eurocode 8 is er wel een toetsing beschreven, maar deze is gericht op tektonische aardbevingen en daarmee niet direct toepasbaar. In Ontw. NPR 9998:2015 is een uitgebreide aanvulling gegeven, waarmee informatief ondersteuning wordt gegeven bij het ontwerpen en toetsen van bouwwerken in de beïnvloede regio's. Een wettelijk kader in de vorm van een nationale bijlage voor Eurocode 8 is nog niet beschikbaar. Hierdoor ligt op het gebied van aardbevingen een grote verantwoordelijkheid bij het ontwerp.



Contourplot uit Ontw. NPR 9998:2015

Veilig en zeker ontwerpen

Onze productoplossingen

Gedrag Schöck Isokorf® elementen

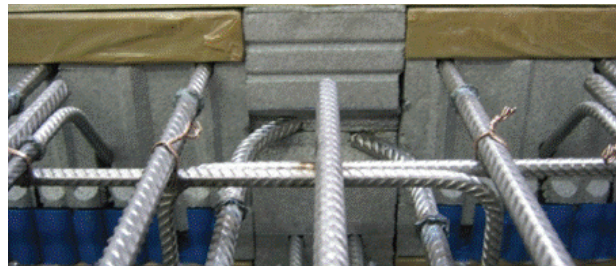
De toegepaste roestvaststaal soorten in de Schöck Isokorf® elementen hebben zeer gunstige thermische eigenschappen (<30% vergeleken bij wapeningsstaal), zijn corrosiebestendig en zeer taai in gedrag. Deze taaiheid realiseert een grote weerstand tegen vermoeiing en een uitstekende plastische vervorming. Deze eigenschappen zijn ideaal om de krachten op de verbinding tijdens een aardbeving te weerstaan.

Betonaansluitingen

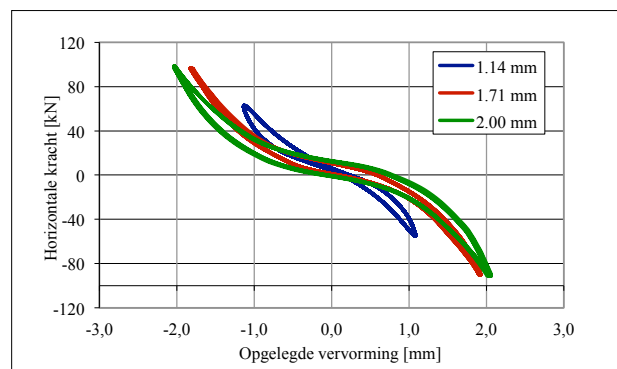
Bij beton-beton aansluitingen wordt voor uitkragende balkons bijvoorbeeld Isokorf® type K of KXT (120 mm isolatiedikte) toegepast. Doordat de staven aan weerszijden zijn ingeklemd in beton, is het met deze elementen mogelijk krachten evenwijdig aan de vloerrand op te nemen. In het geval van aardbevingslasten kan deze koppeling worden versterkt/verstevigd door het toevoegen van een Isokorf® EQ element. Per situatie wordt berekend welke horizontale verbinding dient te worden toegepast (zie voorbeeldberekening pag. 7)

Staalansluitingen

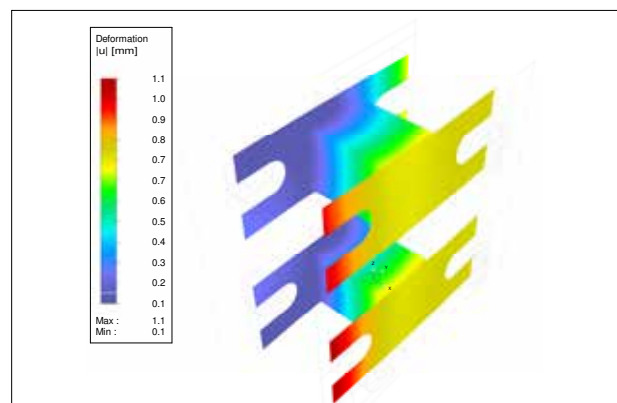
Bij toepassing van Isokorf® elementen voor beton-staal (bijv. type KS) of staal-staal constructies zijn er reeds maatregelen genomen om aardbevingslasten op te nemen. Bij een beton-staal aansluiting hebben de dwarskrachtstaven in het verticale vlak een hoek van 45 graden en in het horizontale vlak van 20 graden. Hierdoor zijn de elementen reeds in staat om horizontale belasting te weerstaan. Bij een staal-staal verbinding zijn de dwarskrachtelementen (type QST) speciaal ontworpen om naast de verticale belasting ook dwarskracht in horizontale richting op te nemen (6 kN per element).



Isokorf® EQ aardbevingsmodule gelegen tussen twee Isokorf® KXT elementen



Vervormingskarakteristiek beton-beton aansluiting met Isokorf® K



Vervormingskarakteristiek staal-staal aansluiting met Isokorf® QST

Ontwerpen met aardbevingen vraagt om speciale aandacht. Onze technische adviseurs weten aan welke constructieve eisen uw bouwproject moet voldoen om volledig bestand te zijn tegen aardbevingseffecten. Wij ondersteunen u in het ontwerptraject en adviseren over de juiste uitvoering van uw balkonaansluitingen. Met de kennis en technologie van Schöck bent u verzekerd van vakkundige en betrouwbare oplossingen in seismische gebieden.

Schöck Isokorf® EQ module

De Schöck Isokorf® EQ module wordt toegepast voor het aardbevingsbestendig verankeren van beton-beton balkonaansluitingen. Het element is een aanvulling op bestaande Isokorf® typen en draagt horizontale trek-, druk- en dwarskrachten over. De Isokorf® EQ module wordt uitsluitend toegepast in combinatie met andere Schöck Isokorf® typen zoals Isokorf® K, Q of D.



Schöck Isokorf® KS

De Schöck Isokorf® type KS is een constructieve verankering voor het oplossen van thermische bruggen bij uitkragende staalconstructies aan een achterliggende betonconstructie. Het element draagt momenten en dwarskrachten over en neemt in het horizontale vlak weerstand op. Daarmee neemt het standaardelement krachten uit aardbevingen op zonder dat daarvoor extra maatregelen nodig zijn.



Schöck Isokorf® KST

Schöck Isokorf® KST is een constructieve verankering voor het oplossen van thermische bruggen bij staal-staal aansluitingen. Het element is modulair opgebouwd en neemt op basis van de gekozen samenstelling momenten en dwars-, trek- en drukkrachten op. Het element is toepasbaar in seismische gebieden zonder dat daar toevoegingen bij nodig zijn. Toepassing van het element vraagt wel om een nauwkeurige engineering (zie voorbeeldberekening staalbalkon op pag. 7).



Aardbevingsbestendig verankeren

Toetsing uitkragende bouwdelen

Uitkragende balkons en galerijen zijn elementen welke in het algemeen geen onderdeel uitmaken van de hoofd draagconstructie. In Ontw. NPR 9998:2015 is de toetsing van deze elementen, inclusief de verankeringen, vastgelegd in artikel 4.3.5. Dit artikel verwijst naar de NEN-EN1998-1 in artikel 4.3.5.2 vastgelegde toetsing (formules 4.24 en 4.25):

Toetsingsformule

$$F_a = (S_a \cdot W_a \cdot \gamma_a) / q_a$$

Waarin:

F_a = horizontale seismische kracht aangrijpend op het zwaartepunt van het element

W_a = gewicht van element

S_a = seismische coëfficiënt volgens formule 4.25 in NEN-EN1998-1

γ_a = belangrijkheidsfactor van het element (vastgesteld op 1,0)

q_a = gedragsfactor van het element (in NEN-EN1998-1 tabel 4.4 vastgesteld op 1,0 voor uitkragingen)

Definitie variabele S_a

$$S_a = \alpha \cdot S \cdot [3 \cdot (1 + z / H) / (1 + (1 - T_a / T_1)^2 - 0,5)]$$

$$(S_a \geq \alpha \cdot S)$$

Waarin:

α = a_0/g (verhouding rekenwaarde van de grondversnelling tot de zwaartekrachtversnelling)

S = bodemfactor (vastgesteld op 1,0)

Z = hoogte van het zwaartepunt van het element boven de stijve bovenzijde van de fundatie

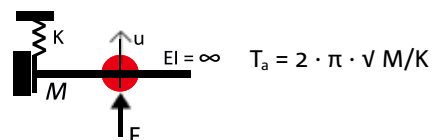
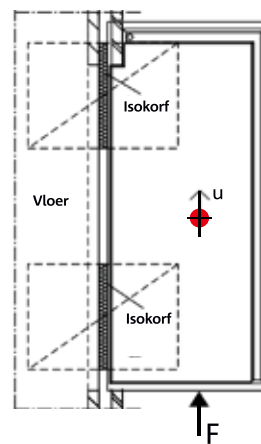
H = hoogte van bouwconstructie boven de stijve bovenzijde van de fundatie

T_a = fundamentele trillingsperiode van het element (aanhangsel)

T_1 = fundamentele trillingsperiode van het bouwwerk

Trillingsperiode

De invloed van het Isokorf® element vinden we terug in de fundamentele trillingsperiode van het element. Deze wordt grotendeels bepaald door het Isokorf® element, omdat de vervormingen van het prefab element in het horizontale vlak gering zijn. Hierbij moet worden gerealiseerd dat de horizontale stijfheid (evenredig aan de voeg) van thermisch onderbrekingen relatief klein dient te zijn om te voorkomen dat bij temperatuursverandering buiten (binnen heeft geen invloed) grote krachten ontstaan door uitzetting of krimp van het balkon. De belasting in deze richting wordt normaliter alleen door wind veroorzaakt en is klein ten opzichte van de verticale belasting. Omdat de aanwezige capaciteit hierop is gebaseerd, kan aardbevingsbelasting bepalend zijn voor het ontwerp van de koppeling.





Schöck Services

Bij hoogwaardige producten en systemen hoort een kwalitatieve dienstverlening. Maak kennis met Schöck als partner in uw bouwteam. Eenvoudig beter bouwen gaat verder dan het leveren van uitstekende producten. Met onze Schöck Services bieden wij u uitgebreide ondersteuning gedurende het gehele bouwtraject. Van het voorlopige ontwerp tot en met de oplevering kunt u vertrouwen op de jarenlange ervaring en vakkennis van Schöck.

Schöck als bouwpartner die met u meedenkt:

- ▶ Technische product advisering
- ▶ Complete project-engineering
- ▶ Maatwerkoplossingen
- ▶ BIM ondersteuning
- ▶ Training/ cursus/ presentatie op locatie
- ▶ Bouwbegeleiding
- ▶ Logistieke afstemming

Zie www.schock.nl voor uitgebreide informatie:

- ▶ Productdocumentatie
- ▶ Certificaten
- ▶ Bouwfysica bij thermische bruggen
- ▶ Rekensoftware
- ▶ CAD-bestanden
- ▶ Projectreferenties
- ▶ Het laatste bedrijfs- en productnieuws

Schöck Nederland b.v.
Amersfoortseweg 15a, Apeldoorn
Postbus 4194, 7320 AD Apeldoorn
Telefoon: +31 55 526 88 20
Fax: +31 55 526 88 22
info@schock.nl
www.schock.nl


Innovative Building Solutions