

**BUtgb** vzw - **UBAtc** asbl



RUWBOUW - MIDDELEN VOOR VERSTERKING

GELUIDS- EN TRILLINGSONTKOPPELING VAN GEBOUWEN

**CDM STRAVITEC ELASTOMERIC BUILDING BASE ISOLATION SOLUTIONS**

Geldig van 29/08/2024 tot 28/08/2029



**Goedkeuringshouder:**

CDM Stravitec NV  
Reutenbeek 9-11  
3090 Overijse  
Tel.: +32 (0)2 687 79 07  
Website: <https://cdm-stravitec.com/>  
E-mail: [info@cdm-stravitec.com](mailto:info@cdm-stravitec.com)



Een technische goedkeuring betreft een gunstige beoordeling door een door de BUtgb aangeduide competente, onafhankelijke en onpartijdige goedkeuringsoperator van een bouwproduct voor een welbepaalde toepassing.

De technische goedkeuring legt de resultaten van het goedkeuringsonderzoek vast. Dit onderzoek bestaat uit:

- de identificatie van de relevante eigenschappen van het product in functie van de beoogde toepassing en de plaatsings- of verwerkingwijze ervan,
- het ontwerp van het product,
- de betrouwbaarheid van de productie.

De technische goedkeuring heeft een hoog betrouwbaarheidsniveau door de statistische interpretatie van de controleresultaten, de periodieke opvolging, de aanpassing aan de stand van zaken en techniek en de kwaliteitsbewaking van de goedkeuringshouder.

Het behouden van de technische goedkeuring vereist dat de goedkeuringshouder te allen tijde kan bewijzen dat hij het nodige doet opdat de gebruiksgeschiktheid van het product aangetoond blijft. De opvolging van de overeenstemming van het product met de technische goedkeuring is daarbij essentieel. Deze opvolging wordt door de BUtgb toevertrouwd aan een competente, onafhankelijke en onpartijdige certificatieoperator.

De technische goedkeuring, evenals de certificatie van de overeenstemming van het product met de technische goedkeuring, staan los van individueel uitgevoerde werken. De aannemer en/of architect blijven onverminderd verantwoordelijk voor de overeenstemming van de uitgevoerde werken met de bepalingen van het bestek.

De technische goedkeuring behandelt, met uitzondering van specifiek opgenomen bepalingen, niet de veiligheid op de bouwplaats, gezondheidsaspecten en duurzaam gebruik van grondstoffen. Bijgevolg is de BUtgb niet verantwoordelijk voor enige schade die zou worden veroorzaakt door het niet naleven door de Goedkeuringshouder of de aannemer(s) en/of de architect van de bepalingen m.b.t. veiligheid op de bouwplaats, gezondheidsaspecten en duurzaam gebruik van grondstoffen.

## Goedkeuringsoperatoren



Buildwise

Kleine Kloosterstraat 23 1932 Sint-Stevens-Woluwe  
info@buildwise.be - www.buildwise.be



SECO Belgium

Hoofdzetel: Kantersteen 47 1000 Brussel  
Kantoren: Hermeslaan 9 1831 Diegem  
mail@seco.be - www.groupseco.be

## Certificatieoperator\*



BCCA

Hoofdzetel: Kantersteen 47 1000 Brussel  
Kantoren: Hermeslaan 9 1831 Diegem  
mail@bccabe - www.bccabe

\* De door de BUtgb vzw aangeduide certificatieoperator werkt volgens een door BELAC (www.belac.be) accreditbaar systeem.




## VOORWOORD

Dit document betreft een eerste versie van de goedkeuringstekst (inclusief corrigendum § 7.5).

Technische goedkeuringen worden regelmatig geactualiseerd. Het wordt aanbevolen steeds gebruik te maken van de versie die op de BUtgb-website ([www.butgb-ubatc.be](http://www.butgb-ubatc.be)) gepubliceerd werd.

De meest recente versie van de technische goedkeuring kan geraadpleegd worden door de QR-code op de voorpagina te scannen.

 De intellectuele eigendomsrechten betreffende de technische goedkeuring, waaronder de auteursrechten, behoren exclusief toe aan de BUtgb.



## NORMEN EN ANDERE REFERENTIES

AGCR-RGAC	30-06-2022	BUtgb Algemeen Goedkeurings- en Certificatiereglement
BS 6177	1982	Guide to Selection and use of elastomeric bearings for vibration isolation of buildings (ingetrokken: 2013)
NBN EN ISO 845	2009	Schuimkunststoffen en schuimrubbers - Bepaling van de schijnbare dichtheid
NBN ISO 48-4	2021	Rubber, ge vulkaniseerd of thermoplastisch - Bepaling van de hardheid - Deel 4: Indrukkingshardheid met de durometermethode (Shore-hardheid)
NBN EN ISO/IEC 17067	2013	Conformity assessment - Fundamentals of product certification and guidelines for product certification schemes
NBN EN 1990/A1/AC	2010	Eurocode - Basis of structural design
NBN EN 1990 ANB	2021	Eurocode 0 - Grondslag voor het constructief ontwerp - Nationale bijlage
LTS 10	2023	Beschrijving van de proefmethode voor elastomeer opleggingen (zie bijlage I)

# 1 Voorwerp

Deze ATG behandelt zogeheten Building Base Isolation (BBI) oplossingen op basis van elastomeren die gebruikt worden in verschillende bouwtoepassingen als geluids- en trilling isolerende elementen. Het doel van deze oplossingen is om gebouwen te beschermen tegen grondtrillingen die typisch gegenereerd worden door spoorwegen en zware wegen. Deze grondtrillingen planten zich voort in het gebouw en genereren structureelgeluid dat de aanvaardbare comfortgrenzen overschrijdt (zie §7.6).

Deze technische goedkeuring heeft in het bijzonder betrekking op alle soorten van dragende elastomeer ontkoppelingssystemen voor gebouwen, die met het oog op trillingsisolatie fungeren als lastdragende componenten. Hieronder vallen :

- Elastomeer oplettingen: Elastomeren, waaronder rubbers en polyurethaan;
- Vlakke composiet elastomeer oplettingen: idem als hierboven maar gemaakt van een elastomeer composietmateriaal. Dit is een elastomeercompound gemodificeerd door de toevoeging van homogeen gedispergeerde cellulaire deeltjes (gemiddelde diameter 0,5mm) gebonden met het elastomeer en optioneel versterkt door een textiellaag aan het oppervlak;
- Sandwich elastomeer oplettingen: deze bestaan uit een vlakke elastomeer pad die tussen twee parallelle stalen platen is gelijmd welke het opletoppervlak vormen en de zijdelingse beweging van de pad beperken;
- Meervoudige sandwich elastomeer oplettingen: bestaat uit een serie sandwich elastomeer oplettingen.

Afhankelijk van de projectvereisten worden de afmetingen van de oplettingen op maat gemaakt en gesneden op een specifieke dikte en "vormfactor" ( $S_f$ ) om aan de vereisten te voldoen. In deze ATG worden voornamelijk de volgende vormen behandeld:

- Rechthoekige oplettingen (gebaseerd op een vormfactor  $S_f > 0,2$ );
- Puntvormige of discrete vierkante oplettingen (dikte  $\leq$  breedte);
- Discrete oplettingen met verticale gaten.

Alle oplettingen zijn geschikt voor beton-, staal- of houtbouwtoepassingen.

## 2 Toepassingsgebied en gebruiksbeperkingen

Dit document geeft de nodige informatie over de elastomeeroplossingen met als doel een veilige toepassing van de systemen in de praktijk te vergemakkelijken.

<sup>1</sup>  $S_f = \frac{l \times w}{2t(l+w)}$  ; waarbij:  $l$  = lengte,  $w$  = breedte,  $t$  = dikte.

Deze technische goedkeuring heeft betrekking op de ontwerpprincipes, vervaardiging en installatie-aanbevelingen van de elastomeer BBI-oplossingen van CDM Stravitec. De informatie in deze goedkeuring is bedoeld om de volledige toepassing mogelijk te maken vanaf de ontwerpfase, over de realisatie, tot en met het gebruik van de structuur, waarbij de veilige ondersteuning van de structuur gegarandeerd kan worden.

Omdat elk project anders is, valt de studie van het structureel ontwerp van de structurele elementen voor een specifiek bouwproject buiten het kader van deze technische goedkeuring. Het structurele ontwerp is de verantwoordelijkheid van de bouwkundig ingenieur.

Ook het akoestisch ontwerp onderzoek voor specifieke projecten is, indien van toepassing, de verantwoordelijkheid van het ingenieursbureau/architect.

De engineering/technische dienst van CDM Stravitec ondersteunt de projecteigenaar door de BBI-oplossingen te ontwerpen op basis van de input van het projectontwerpteam en biedt (indien van toepassing) ondersteuning met betrekking tot de structurele elementen waarbij een trillingsisolatie geïntegreerd wordt.

Zodra de BBI-oplossing is goedgekeurd door het bouwkundig ingenieursbureau/architect en/of de akoestisch adviseur, produceert en levert CDM Stravitec de CDM Stavibase-oplossingen.

De technische goedkeuring bevat de nodige gegevens en richtlijnen die kunnen worden gebruikt voor de structurele en dynamische berekening van de constructie waarin de systemen geïntegreerd worden. Deze principes worden waar nodig toegelicht verder in de technische goedkeuring.

## 3 Materialen

Dit hoofdstuk beschrijft de belangrijkste elementen die in de oplossingen kunnen worden geïntegreerd. De elastomeerproducten die in de oplossingen van CDM Stavibase kunnen worden gebruikt, omvatten producten van zowel rubber als polyurethaan, terwijl, wanneer nodig, de verloren bekisting uit verschillende materialen kan bestaan, zoals staal, cementgebonden spaanplaten, enz.

### 3.1 Elastomeren

Elastomeer oplossingen worden meestal voorgeschreven voor resonantiefrequenties  $> 5$  Hz. Onder elastomeerproducten vallen zowel rubberachtige producten als polyurethaan. Voor oplossingen met de behoefte aan een hoger draagvermogen worden elastomeersoorten gebruikt die een textiel aan het belastingsoppervlak bevatten.

Hun belangrijkste eigenschappen worden beschreven aan de hand van de testmethoden in onderstaande Tabel 1:

Tabel 1 – Eigenschappen van de elastomeren

Eigenschap	Testmethode
Densiteit	NBN EN ISO 845
Shore Hardheid	NBN ISO 48-4
Stijfheid (statisch/dynamisch)	LTS-10 <sup>2</sup>

<sup>2</sup> CDM Stravitec testmethode, zie Bijlage I.

De belangrijkste eigenschappen van de basismaterialen voor de CDM Stravitec BBI-oplossingen zijn vastgelegd tijdens de initiële typetesten in het kader van deze goedkeuring. De conformiteit van deze materialen met de aanvankelijk vastgelegde specificaties maakt deel uit van het overeengekomen kwaliteitscontroleplan en wordt regelmatig getoetst in het kader van de certificering die aan deze technische goedkeuring is gekoppeld.

### 3.2 Verloren bekisting

De bekisting kan van metaal zijn of niet (bijv. cementgebonden spaanplaat of High Pressure Laminate, HPL), naargelang de belastingsomstandigheden, de omgevingsvoorwaarden en de wensen van de projecteigenaar. De aanwezigheid van een bekisting zorgt voor een correcte positionering ter plaatse tijdens de installatie en kan dienen als bekisting voor het storten van beton in een latere bouwphase.

De minimumvereisten voor het bekistingsmateriaal worden hieronder in Tabel 2 weergegeven:

Tabel 2 – Minimumvereisten aan het bekistingsmateriaal

Eigenschap	Testmethode
Buigtrekmodulus	≥ 9,0 N/mm <sup>2</sup>

## 4 Building Base Isolation oplossingen

De trillingsisolatiesystemen die onder deze technische goedkeuring vallen, zijn Stravibase SEB- en Stravibase VHS-oplossingen. Deze twee oplegoplossingen maken gebruik van elastomeerproducten als belangrijkste trillingsdempende elementen. Fig. 1 toont hde beide types oplossingen.

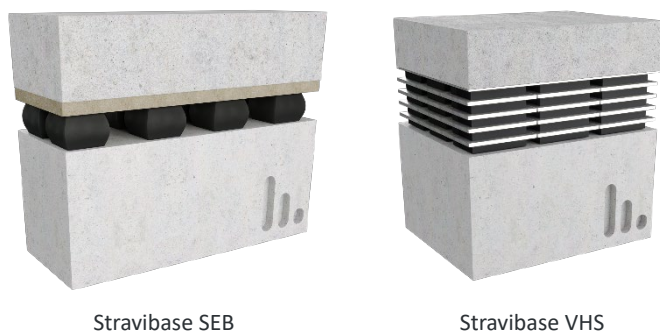


Fig. 1 –CDM Stravitec Building Base Isolation oplossingen

### 4.1 Stravibase SEB

Stravibase SEB bestaat uit een reeks elastomeer pads. Deze pads kunnen worden geleverd met of zonder bekisting aan één of beide zijden. Deze opleggingen kunnen worden ontworpen voor natuurlijke frequenties tussen 5 Hz en 20 Hz en kunnen worden vervaardigd in verschillende afmetingen om de belastingen van het gebouw op te vangen..

De belangrijkste ontwerpkenmerken voor varianten met rubber en polyurethaan zijn te vinden in Tabel 3:

Tabel 3 – Ontwerpeigenschappen Stravibase SEB

Eigenschap	Rubber	PU
Dikte (mm)	10 – 120	12,5 – 100
Frequenties (Hz)	5 – 25	5 – 25
Ontwerpbelastingen <sup>3</sup> (MPa)	0,2 – 10 of hoger <sup>4</sup>	0,35 – 9 of hoger <sup>4</sup>

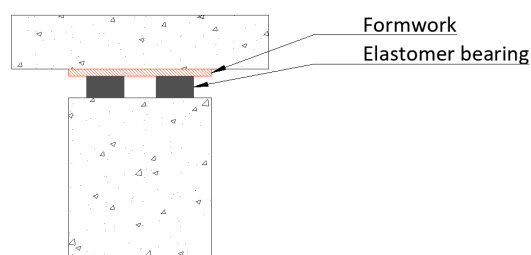


Fig. 2 – Principle of Stravibase SEB

### 4.2 Stravibase VHS

Stravibase VHS bestaat uit afwisselende lagen hoog veerkrachtige elastomeer pads en stalen platen. Ze zijn verkrijgbaar in verschillende afmetingen en zijn ontworpen om natuurlijke frequenties tussen 7 Hz en 16 Hz te dempen. "VHS" staat voor "Very High Stress" en kan akoestische ontwerpbelastingen tot 12 MPa dragen.

Afhankelijk van de functie van het gebouw en de verschillende belastingen kan de klant vragen om extra functies in de oplossingen te integreren. In dit opzicht kan de Stravibase VHS worden uitgerust met structurele faalveiligheden ("failsafe") Stravibase VHS-FS (zie Fig. 3) of extra zijdelingse weerstand (shear-key principe).

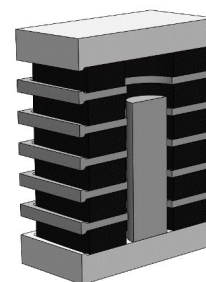


Fig. 3 – Stravibase VHS-FS (met "failsafe")

<sup>3</sup> Ontwerpbelasting verwijst naar de akoestische ontwerpbelasting. Ref §7.2. Hogere belastingen zijn mogelijk in specifieke gevallen.

<sup>4</sup> De bovenlimiet is afhankelijk van het materiaaltype en de vormfactor van de oplegging.

Tabel 4 – Stravibase VHS Ontwerpkenmerken

Stravibase VHS eigenschappen						
2 tot 7 opeenvolgende lagen natuurrubber en gegalvaniseerd staal						
Stravibase VHS type	Zonder Failsafe					Met Failsafe
	VHS			VHS-2LB		
Dikte van de elastomeerlaag (mm)	20		30	20		20
Commerciële benaming	VHS-100	VHS-150	VHS-150-L30	VHS-2LB-200	VHS-2LB-200300	VHS-150-FS
Oppervlak van de oplegging (mm <sup>2</sup> )	100 x 100	150 x 150	150 x 150	200 x 200	200 x 300	150 x 150
Minimum/maximum gebruiksbereik (kN)	70 - 120	150 - 280	120 - 205	300 - 460	450 - 730	100 - 240
Frequenties (Hz)	7 - 16					

Opmerking:

- Om praktische redenen kan Stravibase VHS worden geleverd met stalen boven- en/of onderplaten of kan op een verloren bekistingspaneel worden gelijmd (zie § 3.2).
- De Failsafe van het VHS-FS is gelast aan de onderste stalen plaat (Fig. 3) en wordt gebruikt om onbedoelde vervormingen te voorkomen in geval van zware ongevallen (zoals explosies, brand, ...enz.).
- VHS-2LB oplegging heeft een hogere draagkracht met behulp van een met textiel versterkt rubber.

## 5 Productie en op de markt brengen van de producten

### 5.1 Productie en interne controle

De Stravibase SEB- en Stravibase VHS-oplossingen worden geproduceerd door CDM Stravitec NV en worden ook door CDM Stravitec NV in België op de markt gebracht.

De interne controles omvatten:

- Inkomende goederen: identificatie, analysecertificaten en aanvullende ingangscntroles/regelmatige verificaties;
- Eindproducten: Vervaardiging, afmetingen, prestatieproeven met een vaste frequentie.

De interne kwaliteitscontrole wordt gecontroleerd door certificering volgens het productcertificatieschema 5 van NBN EN ISO/IEC 17067, uitgevoerd door de certificatie-instelling.

### 5.2 Verpakking

Alle CDM Stravitec oplegoplossingen worden geassembleerd in de productiefaciliteiten van CDM Stravitec. De lagers worden voldoende vastgezet om de verschillende lageronderdelen tijdens de verdere manipulatie, het transport en de installatie in hun juiste positie te houden.

Vóór de verzending worden de elastomeer opleggingen van CDM Stravitec per zone gegroepeerd, op een pallet gestapeld en omwikkeld met een beschermfolie die bestand is tegen weersomstandigheden. De documentatie bij de pallets bestaat uit installatieplannen en een paklijst met details over de zone en de inhoud van de pallet.

Op elk individueel element staat de volgende informatie:

- De naam van de fabrikant,
- Het projectnummer,
- De productnaam,
- Een verwijzing naar het patent (alleen voor Stravibase VHS).
- De positie van het element.

## 6 Gebruik van het ATG merk

Het ATG-logo, inclusief het ATG-nummer (ATG 3322), wordt door de ATG-houder aangebracht op elke verpakking zo dicht mogelijk bij het product.

Het ATG-logo en de ATG-nummer mogen ook worden gebruikt door de ATG-houder in begeleidende of commerciële documenten met betrekking tot de producten.

## 7 Ontwerp

### 7.1 Ontwerpoverwegingen

Elastomeerlagers worden afgestemd op de behoeften van elk project en zijn afhankelijk van:

1. De akoestische vereisten:
  - De vereiste prestatie wordt gedefinieerd door de akoestisch adviseur van het project, in termen van de resonantiefrequentie van de opleggingen in [Hz], of, het transmissieverlies van het isolatiesysteem in [dB] bij de dominante excitatiefrequentie. In de praktijk wordt een geïsoleerd gebouw beschouwd als een vereenvoudigd SDOF-systeem (massa-veer) en kan het transmissieverlies worden geformuleerd als een functie van de resonantiefrequentie van het SDOF-systeem
2. De vereisten voor het draagvermogen:
  - Elastomeer opleggingen die gebruikt worden in het kader van Building Base Isolation toepassingen, zijn bedoeld om integraal deel uit te maken van de structurele elementen. Voor elk project bezorgt de bouwkundig ingenieur de belastingsschema's aan de ingenieurs van CDM Stravitec om te garanderen dat elke oplegging de nodige belastingen zal kunnen dragen.
3. Het beschikbare oppervlak:
  - Om aan de akoestische en belastingseisen te voldoen, wordt een ontwerp gedeeld met de bouwkundig ingenieur. Als de afmetingen van de oplegging groter zijn dan het beschikbare draagoppervlak, kan een herontwerp van het constructie-element worden gemaakt of kan een ander type oplegging met een hogere draagcapaciteit worden gekozen.

### 7.2 Belastingoverwegingen

Voor de dimensionering is Eurocode 0 (NBN EN 1990) van toepassing. Volgens Eurocode 0 wordt rekening gehouden met de volgende acties en veiligheidsfactoren:

- Permanente belastingen en gesuperponeerde permanente belastingen ( $G + G'$ ):
  - Belastingen die het eigengewicht van de constructies, vaste apparatuur en vloerbedekking vertegenwoordigen en indirecte acties veroorzaakt door krimp en ongelijke zettingen.
- Variabele belastingen (Q):
  - Opgelegde belastingen op vloeren, balken en daken van constructies, windbelasting ( $F_w$ ) of sneeuwbelasting. De windbelasting kan in verschillende richtingen worden toegepast: (+/-) x-richting of (+/-) y-richting, wat resulteert in verticale en laterale reacties op de steunpunten.
- Accidentele belastingen (A):
  - Brand, explosie, impact en aardbevingen.

De opleggingen worden ontworpen onder de akoestische combinatiebelasting en gecontroleerd op hun prestaties onder de belastingsgevallen beschreven in 0.

De opleggingen worden verondersteld goed te presteren binnen een belastingsbereik tot 125% van de ontwerpbelasting. Dit betekent dat de prestaties binnen bepaalde grenzen moeten blijven betreffende akoestische en structurele prestaties: bv. 25% afwijking van de ontworpen statische doorbuiging en resonantiefrequentie.



Tabel 5 – Belastingsgevallen

Ontwerp-belastingsgeval	Beschouwde belastingen
Gebruiksgrenstoestand (GGT) – Blijvende belasting (permanent)	$G_k + G_k'$
Gebruiksgrenstoestand (GGT) – Quasi permanente belasting (rekenwaarde akoestische gebruiksbelasting - ADL)	$G_k + G_k' + \psi_2 \times Q_k$ (met $\psi_2=0,3$ in de EU <sup>(1)</sup> )
Gebruiksgrenstoestand (GGT) – Blijvende belasting met effect van veranderlijke belasting en wind	$G_k + G_k' + \text{MAX}(Q_k + 0.7 \times F_w ; 0.7 \times Q_k + F_{wk})$
Uiterstegrenstoestand – controle op sterkte (UGT-STR) belastingsgeval	$1.35 \times (G_k + G_k') + 1.5 \times \text{MAX}(Q_k + 0.7 \times F_{wk} ; 0.7 \times Q_k + F_{wk})$ (geen scheuren noch grote vervormingen)
Gebruiksgrenstoestand – controle van het statisch evenwicht (UGT-EQU) – blijvende belasting met positief effect van wind (uplift)	$0.9 \times (G_k + G_k') - 1.5 \times F_{wk}$

<sup>(1)</sup>: Een vergelijkbare berekeningsmethode, met een quasi-permanente belastingsfactor  $\psi_2 = 0,25$ , wordt gebruikt in Noord-Amerika.

### 7.3 Uiterste grenstoestand (UGT)

De belastingsgegevens worden altijd verstrekt door de bouwkundig ingenieur ("G", "Q" en "F<sub>w</sub>" en de omhullende van de belastingscombinaties in uiterste grenstoestand).

De stabiliteitscontrole bestaat uit:

1. Belastbaarheid van de opleggingen onder de slechtste belastingscombinaties: GGT Max en UGT, UGT-STR en UGT-EQU;
2. Het verschil in doorbuiging tussen de oplegpunten onder ADL wordt beperkt tot 20% van de gemiddelde vervorming van het opleggingen.

Zodra de opleggingen ontworpen zijn en de stabiliteitscontrole uitgevoerd is, ontvangt de bouwkundig ingenieur alle berekeningen van CDM Stravitec, inclusief afmetingen, belastingen, dynamische stijfheid van iedere oplegging, de eigenfrequentie en de verwachte vervorming. De bouwkundig ingenieur zal de verificaties uitvoeren in de constructiedelen en indien nodig specifieke eindige-elementenanalyses uitvoeren.

Wat de laterale en opwaartse belastingen betreft, zal CDM Stravitec bijkomende structurele elementen voorstellen om de stabiliteit/vlakheid van de elastomeer opleggingen en het structurele element in het algemeen te behouden. Deze bijkomende structurele elementen kunnen afschuifdeuvels, afschuifsleutels en belemmeringen tegen opwaartse beweging zijn. De bouwkundig ingenieur ontvangt alle voorstellen van CDM Stravitec en zal de geschiktheid van het voorstel beoordelen en de gebruikelijke controles uitvoeren.

### 7.4 Dynamische stijfheid

De dynamische stijfheid van de opleggingen is een cruciale parameter bij het bepalen van hun prestaties. Door de visco-elastische aard van elastomeren is hun dynamische stijfheid hoger dan hun statische stijfheid. De verhouding tussen de dynamische en statische stijfheid (bekend als de R-factor) kan variëren van 1 tot 3, afhankelijk van het materiaaltype en de amplitude van de dynamische excitatie. Er bestaat momenteel geen gestandaardiseerde testmethode die toepasbaar is op de BBI-oplossingen die in deze technische goedkeuring zijn opgenomen. Daarom heeft de fabrikant, op basis van de algemene principes uit literatuur, een eigen testmethode ontwikkeld waarmee de statische en dynamische stijfheid van de elastomeren en van de afzonderlijke producten kan worden bepaald. De testmethode, LTS-10, wordt beschreven in bijlage I. De waarden voor de statische en dynamische stijfheid en de resonantiefrequenties van de producten die in de datasheets van de fabrikant zijn opgenomen, worden volgens deze testmethode bepaald.

De materialendatabase van CDM Stravitec werd tijdens het goedkeuringsproces gevalideerd door middel van representatieve proeven in aanwezigheid van de rapporteur aangesteld door de BUtgb.

### 7.5 Kruip

Alle producten moeten voldoen aan een gemiddelde kruipsnelheid die niet hoger is dan 2% logaritmische decade/minuut van de initiële doorbuiging onder bedrijfsbelasting (ADL).

Een oplegging moet een drukbelasting van minstens 1,5 maal de ontwerpbelasting (ADL) gedurende minstens 6 uur kunnen doorstaan zonder schade of overmatige kruip.

Opmerking: het is belangrijk om te vermelden dat kruip kan worden overwogen zodra de opleggingen onder de volledige ontwerpbelasting staan.

## 7.6 Akoestische- en trillingscontrole

BBI-oplossingen worden voorgeschreven voor nieuwe of bestaande gebouwen die onderhevig zijn aan grondtrillingen afkomstig van verschillende trillingsbronnen zoals spoorwegen, metro's, enz. Deze door de grond overgedragen trillingen kunnen binnen een gebouw structurelgeluid voortbrengen dat de akoestische comfortniveaus kan overschrijden.

Gebouwen zijn ontvangers van deze trillingen en worden losgekoppeld van hun omgeving dankzij BBI-oplossingen zoals de producten Stravibase SEB of Stravibase VHS die in deze technische goedkeuring worden beschreven. Deze oplossingen verminderen het contactgeluid en de waarneembare trillingen door de overdracht van grondtrillingen vanaf de grond te reduceren.

Het ontwerp zal bepaald worden door:

- Het niveau van de gemeten trillingen dat op zijn beurt afhangt van de trillingsbron en de bodem waarin de golf zich voortplant;
- Het beoogde gebruik van het gebouw: afhankelijk van het beoogde gebruik van het gebouw worden verschillende akoestische comfortniveaus voorgeschreven;
- Het type gebouw en het belastingsschema;
- De beschikbare oppervlakte in elk oplegpunt.

## 7.7 Seismisch gedrag

Voor zones met een lage seismiciteit, waarvoor  $ag.S \leq 0,10$  g, kunnen gereduceerde of vereenvoudigde ontwerp- en berekeningsmethoden worden gebruikt, afhankelijk van het constructietype of de constructie categorie (zie NBN EN 1991 + ANB).

Speciale maatregelen in aardbevingsgevoelige gebieden zijn niet opgenomen in deze technische goedkeuring. Als de producten worden gebruikt in aardbevingsgevoelige gebieden, moet hier ook rekening mee worden gehouden in het ontwerp.

## 8 Plaatsing / toepassing

De elastomeer opleggingen die onder deze ATG vallen, zijn bedoeld als integraal onderdeel van structurele elementen. De interactie met andere elementen is daarom van groot belang. In dit opzicht moeten installaties worden uitgevoerd volgens de instructies van CDM Stravitec, als volgt:

- Het oplegoppervlak van het dragende structurelement dat in contact komt met een elastomeerlager moet nauwkeurig worden voorbereid om een gelijkmatige belasting te garanderen in overeenstemming met de ontwerpaanname. Holtes in het aangrenzende oplegvlak moeten worden opgevuld voordat de opleggingen worden geïnstalleerd. Indien nodig kunnen vulringen worden gebruikt voor hoogtecompensatie of als de onregelmatigheden groter zijn dan 1 mm tot 2 mm. Voor onregelmatigheden groter dan 3 mm kan een geschikt mortelbed worden gebruikt;
- Opleggingen en aangrenzende componenten moeten vrij worden gehouden van chemische en fysische invloeden en vervuiling;
- Het oppervlak van de aangrenzende onderdelen moet schoon en vrij van olie, vet en oplosmiddelen zijn;

- Staand water moet vermeden worden. Zorg voor een goede waterafvoer om ophoping van water of andere vloeistoffen te voorkomen;
- opleggingen moeten worden beschermd tegen direct zonlicht;
- De ruimten rondom de opleggingen moeten zodanig zijn dat ze de vervormingen van de opleggingen toelaten bij volledige belasting. De opbollende oppervlakken van de oplegging moeten voldoende vrij zijn zodat ze kunnen uitzetten tot de daartoe voorziene vervorming. Zij moeten voldoende speling hebben voor het opvangen van kruip en mogelijke slijtage;
- Er moet voor worden gezorgd dat een lager niet wordt geblokkeerd door interferentie met constructiedelen of door ophoping van overtollige specie of ander puin in de omgeving;
- Als de contactvlakken van de onder- en bovenbouw niet vlak zijn, moet de fabrikant hiervan op de hoogte worden gesteld.

Opmerking: De lastoverdracht op elastomeer opleggingen leidt tot lastconcentraties op de onderconstructies. Het is daarom belangrijk om rekening te houden met deze belastingsconcentratie bij de dimensionering van de wapening van betonelementen.

Bij de installatie bezorgt CDM Stravitec de algemene installatiehandleidingen aan de aannemers en geeft specifieke instructies om een correcte installatie te garanderen. Indien overeengekomen kan CDM Stravitec toezicht houden op de installatie.

## 9 Duurzaamheid, onderhoud, inspectie en vervanging/reparatie

### 9.1 Duurzaamheid

De ervaring met elastomeer opleggingen heeft aangetoond dat de weerstand tegen normale degradatie van dergelijke elementen even goed is als, en zelfs beter kan zijn dan, die van conventionele materialen zoals staal en beton. Er wordt aanbevolen om de effectieve levensduur van een systeem van elastische isolatielagers conform de aanbevelingen van BS 6177 te stellen op 50 jaar indien de belastingsomstandigheden op de constructie ongewijzigd blijven.

### 9.2 Onderhoud en inspectie

Opleggingen worden vaak in een vroeg stadium van de bouw geïnstalleerd en vervormen geleidelijk naarmate de belasting van de constructie (eigen gewicht) geleidelijk toeneemt. Gezien de flexibiliteit van elastomeeropleggingen is het belangrijk dat de aannemer de verdeling van de gebouwbelasting tijdens en aan het einde van de bouw controleert door de vervorming (doorbuiging) van de opleggingen te meten.

Een inspectie van de opleggingen aan het einde van de bouwwerkzaamheden wordt aanbevolen om de totale vervorming van de opleggingen te controleren en mogelijke akoestische bruggen te identificeren.

### 9.3 Vervanging/reparatie

Het is onwaarschijnlijk dat een oplegging moet worden vervangen, maar hierin kan, indien economisch wenselijk, voorzien worden wanneer:

- het bouwwerk kan worden aangepast of uitgebreid;
- het beoogde gebruik van het gebouw verandert, waarbij een verandering in de belasting leidt tot een significante verandering in de verwachte doorbuiging;
- de verwachte levensduur van de constructie lang genoeg is om te veronderstellen dat er een aanzienlijke kans bestaat dat een oplegging moet worden vervangen vanwege aantasting of als gevolg van toevallige of opzettelijke schade. Het ontwerp voor vervanging zal ruimte voor vijzels of andere middelen voor tijdelijke ondersteuning met zich meebrengen, terwijl de vervanging van de lagers gemakkelijk kan worden uitgevoerd met behulp van de “frozen bearing technology”, een gepatenteerde technologie van CDM Stravitec.

## VOORWAARDEN VOOR HET GEBRUIK EN BEHOUD VAN DE ATG

- A.** Deze technische goedkeuring heeft uitsluitend betrekking op de bouwproducten vermeld op de voorpagina van dit document.
- B.** Voor productbeoordelingen die niet in overeenstemming zijn met de technische goedkeuring, noch voor producten (alook voor de eigenschappen of kenmerken ervan) die niet het voorwerp uitmaken van de technische goedkeuring mogen de goedkeuringshouder en desgevallend de verdeler geen gebruik maken van de naam en het logo van de BUtgb, het ATG-merk, de technische goedkeuring of het goedkeuringsnummer.
- C.** De technische goedkeuring kwam tot stand op basis van de beschikbare technische en wetenschappelijke kennis en informatie, aangevuld door informatie ter beschikking gesteld door de aanvrager en vervolledigd door een goedkeuringsonderzoek dat rekening houdt met het specifieke karakter van het product. Niettemin blijven de gebruikers verantwoordelijk voor de selectie van het product, zoals beschreven in de technische goedkeuring, voor de specifieke door de gebruiker beoogde toepassing.
- D.** Enkel de goedkeuringshouder en desgevallend de verdeler kunnen aanspraak maken op de technische goedkeuring.
- E.** Verwijzingen naar de technische goedkeuring dienen te gebeuren aan de hand van het identificatienummer ATG 3322 en de geldigheidstermijn.
- F.** De goedkeuringshouder en desgevallend de verdeler moeten de onderzoeksresultaten, opgenomen in de technische goedkeuring, in acht te nemen bij het ter beschikking stellen van informatie aan een partij. De BUtgb of de certificatieoperator kunnen de nodige initiatieven ondernemen indien de goedkeuringshouder [of de verdeler] dit niet of niet voldoende uit eigen beweging doet.
- G.** Informatie die door de goedkeuringshouder, de verdeler of een erkende aannemer, of hun vertegenwoordigers, op welke wijze dan ook, ter beschikking wordt gesteld van (potentiële) gebruikers (bv. bouwheren, aannemers, architecten, voorschrijvers, ontwerpers, ... ) van het product, die het voorwerp zijn van de technische goedkeuring, mag niet onvolledig of in strijd zijn met de inhoud van de technische goedkeuring, noch met informatie waarnaar in de technische goedkeuring wordt verwezen.
- H.** De BUtgb, de goedkeuringsoperator en de certificatieoperator kunnen niet aansprakelijk worden gesteld voor enige schade of nadelig gevolg veroorzaakt aan derden ingevolge het niet nakomen door de goedkeuringshouder of de verdeler van de bepalingen van dit document.
- I.** De technische goedkeuring blijft geldig, gesteld dat de producten, de vervaardiging ervan en alle daarmee verband houdende relevante processen:
- onderhouden worden, zodat minstens de onderzoeksresultaten bereikt worden zoals bepaald in deze technische goedkeuring;
  - doorlopend aan de controle door de certificatieoperator onderworpen worden en deze bevestigt dat de certificatie geldig blijft.
- Wanneer niet langer wordt voldaan aan deze voorwaarden, zal de Technische Goedkeuring worden opgeschort of ingetrokken en de Technische Goedkeuring van de BUtgb website worden verwijderd.
- J.** De goedkeuringshouder is steeds verplicht tijdig eventuele aanpassingen aan de grondstoffen en producten, de verwerkingsrichtlijnen, het productie- en verwerkingsproces en/of de uitrusting, voorafgaandelijk aan de BUtgb, de Goedkeurings- en de certificatieoperator bekend te maken. Afhankelijk van de meegedeelde informatie kunnen de BUtgb, de goedkeurings- en de certificatieoperator oordelen dat de Technische Goedkeuring al dan niet moet worden aangepast.

Deze technische goedkeuring is gepubliceerd door de BUtgb, onder verantwoordelijkheid van de goedkeuringsoperator, SECO/Buildwise, en op basis van het gunstig advies van de gespecialiseerde groep "RUWBOUW & BOUWSYSTEMEN", verleend op 17 april 2024.

Daarnaast bevestigde de certificatieoperator, BCCA, dat de productie aan de certificatievoorwaarden voldoet en dat met de goedkeuringshouder een certificatieovereenkomst ondertekend werd.

Datum van deze uitgave: 29 augustus 2024.

Voor de <b>BUtgb</b> , als geldigverklaring van het goedkeuringsproces	 Eric Winnepenninckx Secretaris Generaal	 Frederic De Meyer Directeur
Voor de operatoren		
<b>Buildwise</b>	 Olivier Vandooren Directeur	
<b>SECO Belgium</b>	 Bernard Heiderscheidt Directeur	
<b>BCCA</b>	 Olivier Delbrouck Directeur	

# BUTgb vzw - UBAtc asbl

Belgische Unie voor de technische goedkeuring in de bouw vzw

Union belge pour l'Agrément technique de la construction asbl

Maatschappelijke zetel en kantoren:

Kleine Kloosterstraat 23  
1932 Sint-Stevens-Woluwe

Tel.: +32 (0)2 716 44 12  
info@butgb-ubatc.be  
www.butgb-ubatc.be

BTW: BE 0820.344.539  
RPR Brussel

De BUTgb vzw werd aangemeld door de FOD Economie in het kader van Verordening (EU) n°305/2011.

De BUTgb vzw is een goedkeuringsinstituut dat lid is van:





# BIJLAGEN

# Bijlage A – Test methode voor bepaling van het statische en dynamische gedrag van BBI materialen

Deze bijlage beschrijft de LTS-10 methode, de methode ontwikkeld door CDM Stravitec om het statische en dynamische gedrag van elastomeren en de BBI-oplossingen beschreven in deze ATG te bepalen.

## I. Beschrijving van de proefstukken

Om het statische en dynamische gedrag van elastomeren te bepalen, worden monsters in de vereiste afmetingen uitgesneden. Om de nauwkeurigheid te verhogen kunnen meerdere monsters parallel aan elkaar worden getest.

## II. Test procedure

De onderstaande paragrafen beschrijven de testprocedure, die in dit document LTS-10 wordt genoemd. De onderstaande grafiek toont de opeenvolgende belastingsstappen tijdens de test.

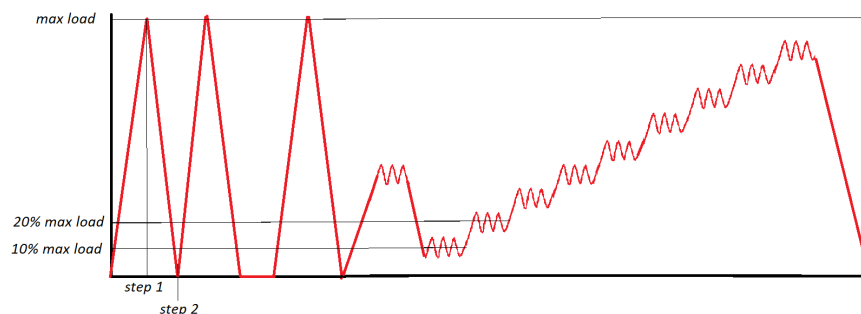


Fig A.1 – belastingsstappen tijdens de test

### a. Proefprocedure voor de statische test

- Breng een kracht,  $F_{max}$ , aan in 60 seconden;
- Ga terug naar 0 belasting in 60 seconden;
- Herhaal deze belastings-ontlastings-cyclus nogmaals;
- Wacht 30 seconden bij een belasting gelijk aan 0;
- Breng opnieuw een kracht,  $F_{max}$ , aan in 60 seconden;
- Ga terug naar 0 belasting in 60 seconden;
- Bereken de statische stijfheid,  $k_{ST}$ , volgens de volgende formule waarbij  $d_{sp}$  (mm) de verplaatsing is wanneer de toegepaste kracht wordt verhoogd van  $F_1$  (zijnde 0,03 kN) tot  $F_{max}$ :

$$k_{ST} = \frac{F_{max} - F_1}{d_{sp}} \left( \frac{kN}{mm} \right)$$



b. Proefprocedure voor de dynamische test

Er wordt een cyclische kracht uitgeoefend, normaal ten opzichte van het testmonster, met een constante frequentie van 15 Hz. De dynamische test verloopt als volgt:

- Précyclus: bouw de kacht op in 5 s tot aan 40% van  $F_{max}$  en pas 150 cycli toe van een sinusvormige impuls van 4% van  $F_{max}$  bij een frequentie van 15 Hz
- Stap 1: ga naar 10% van  $F_{max}$  in 5 s en pas 120 cycli toe van een sinusvormige impuls van 1% van  $F_{max}$  bij een frequentie van 15 Hz;
- Stap 2: ga naar 20% van  $F_{max}$  in 5 s en pas 120 cycli toe van een sinusvormige impuls van 2% van  $F_{max}$  bij een frequentie van 15 Hz;
- Stap 3: ga naar 30% van  $F_{max}$  in 5 s en pas 120 cycli toe van een sinusvormige impuls van 3% van  $F_{max}$  bij een frequentie van 15 Hz;
- Stap 4: ga naar 40% van  $F_{max}$  in 5 s en pas 120 cycli toe van een sinusvormige impuls van 4% van  $F_{max}$  bij een frequentie van 15 Hz;
- Stap 5: ga naar 50% van  $F_{max}$  in 5 s en pas 120 cycli toe van een sinusvormige impuls van 5% van  $F_{max}$  bij een frequentie van 15 Hz;
- Stap 6: ga naar 60% van  $F_{max}$  in 5 s en pas 120 cycli toe van een sinusvormige impuls van 6% van  $F_{max}$  bij een frequentie van 15 Hz;
- Stap 7: ga naar 70% van  $F_{max}$  in 5 s en pas 120 cycli toe van een sinusvormige impuls van 7% van  $F_{max}$  bij een frequentie van 15 Hz;
- Stap 8: ga naar 80% van  $F_{max}$  in 5 s en pas 120 cycli toe van een sinusvormige impuls van 8% van  $F_{max}$  bij een frequentie van 15 Hz;
- Stap 9: ga naar 90% van  $F_{max}$  in 5 s en pas 120 cycli toe van een sinusvormige impuls van 9% van  $F_{max}$  bij een frequentie van 15 Hz;
- Ga terug naar 0 belasting in 5 seconden
- Bereken de dynamische stijfheid bij elke stap (20 laatste cycli van elke stap) met de volgende formule:

$$k_{DIN,step\ i} = \frac{F_{max,i} - F_{min,i}}{d_{max,i} - d_{min,i}} \left( \frac{kN}{mm} \right)$$

Waarbij  $F_{max,i}$  en  $F_{min,i}$  de maximale en minimale belasting bij elke stap in kN is.  $d_{max,i}$  en  $d_{min,i}$  zijn de maximale en minimale doorbuiging bij elke stap.

Bereken de eigenfrequentie bij elke stap (20 laatste cycli van elke stap) met de volgende formule:

$$f_{DIN\_STEP\_i} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{9.81 \cdot 1000 \cdot k_{DIN,step\ i}}{L_{mean}}} \text{ (HZ)}$$

Waarbij  $L_{mean}$  de gemiddelde belasting bij elke stap is.