



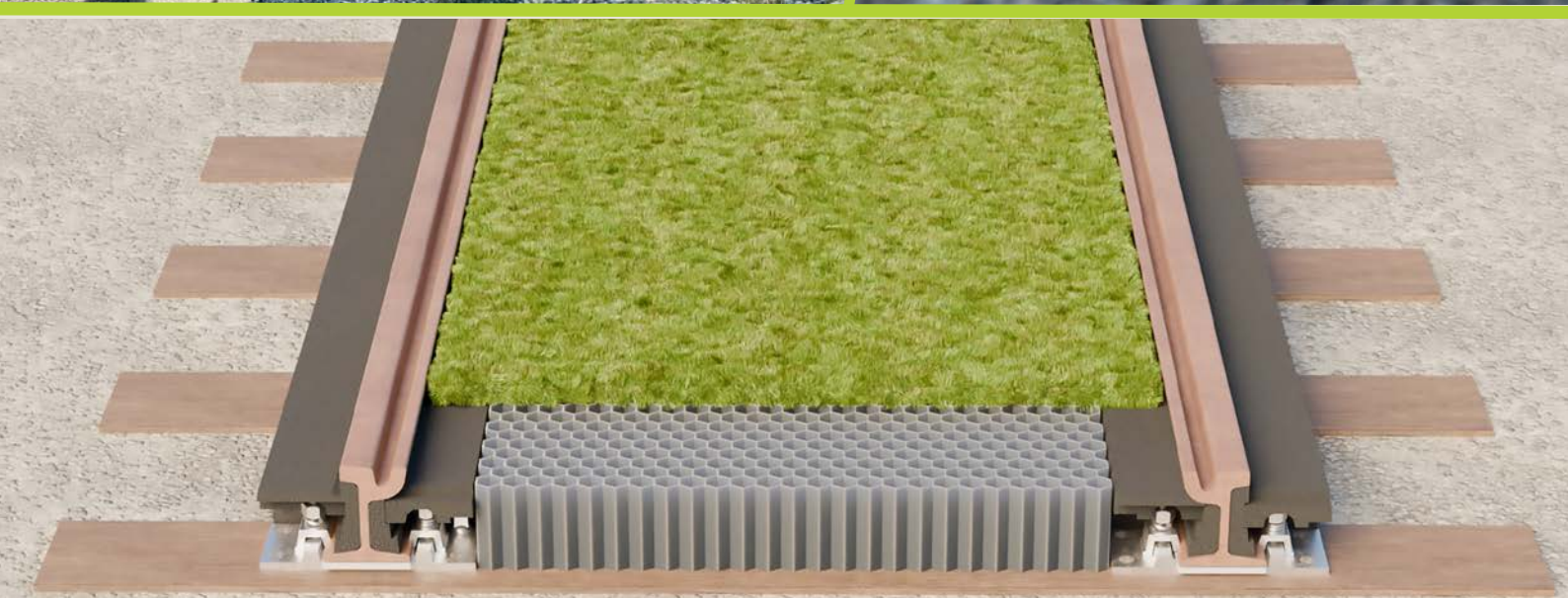
MADE IN
EUROPE



DE
GROËNE
SECTOR
VAKBEURS

WINNER
INNOVATION
AWARD 2026

DE GROENE SECTOR VAKBEURS
GROENE INRICHTING



RAILFIX
comb

Biodiverse Trambanen

BERA[®]

INTRODUCTIE

BERA presenteert met trots een baanbrekende oplossing voor de vergroening van stedelijke trambanen.

Door meer dan 15 jaar expertise van INTERTECH Plus op het gebied van **integrale geluidsreductie voor tram- en spoorwegsystemen** te combineren met BERA's inzet voor **ecologisch duurzame oplossingen** die water behouden voor toekomstige generaties, markeert deze samenwerking een nieuw hoofdstuk in de innovatie van stedelijke infrastructuur.

Introductie van **BERA® RailFix** – Powered by INTERTECH Plus:

Een innovatieve benadering voor de integratie van stille, groene en biodiverse trambanen.



In juli 2024 identificeerde het Joint Research Centre (JRC) van de Europese Unie **stedelijke hitte-eilanden (Urban Heat Islands, UHI)** en **stedelijke oververhitting** – als gevolg van langdurige perioden met extreme temperaturen – als een aanzienlijk en groeiend effect van klimaatverandering. In stedelijke omgevingen nemen verharde oppervlakken zoals wegen en gebouwen overdag warmte op en geven die 's nachts weer af. Dit veroorzaakt niet alleen ongemak, maar brengt ook **ernstige gezondheidsrisico's** met zich mee, waaronder uitdroging, hitteberoerte en een verslechterde luchtkwaliteit door opgehoopte luchtverontreiniging.

Meerdere onderzoeken en publicaties hebben bevestigd dat deze gezondheidsrisico's verder worden versterkt door **aanvullende stedelijke warmtebronnen**, zoals airconditioningsystemen, uitstoot door verkeer, **fijnstof** en **geluidsoverlast**. De gevolgen beperken zich niet tot de menselijke gezondheid, maar leggen ook een steeds grotere druk op gezondheidszorgsystemen en overheidsbudgetten.

Daar komt bij dat **regenwater in stedelijke gebieden onvoldoende kan infiltreren**. Tijdens en na hevige regenval vermindert gebrekkige infiltratie het natuurlijke verkoelende vermogen van de stedelijke omgeving en raken rioleringsystemen overbelast.

In Duitsland hebben de richtlijnen van het Grüngleisnetzwerk voor de vergroening van trambanen de **milieu- en operationele voordelen** van groene infrastructuur in tramsporen duidelijk gedocumenteerd. Vergroening van trambanen verbetert niet alleen de klimaatbestendigheid van steden, maar **vermindert ook de onderhoudsbehoefte** doordat ballastsporen minder vaak hoeven te worden onderstopt.

Al deze essentiële aspecten zijn geïntegreerd in de ontwikkeling van de **gepatenteerde** oplossing:

BERA® RailFix

Ontwikkeld in samenwerking met vooraanstaande specialisten van INTERTECH Plus en de Universiteit van Brno (Tsjechië), en bewezen in pilotprojecten.

Belangrijkste voordelen van BERA® RailFix:

- **Verbeterd** regenwaterbeheer en drainage
- **Vermindert** het stedelijk hitte-eilandeffect (UHI)
- **Vermindert** geluidsoverlast
- **Vangt** fijnstof af en vermindert de hoeveelheid fijnstof
- **Verhoogt** de stedelijke biodiversiteit
- **Koelt** en zuivert de lucht
- **Verlaagt** de onderhoudskosten voor tramoperators

Bronnen:

https://joint-research-centre.ec.europa.eu/jrc-news-and-updates/urban-heat-islands-managing-extreme-heat-keep-cities-cool-2024-07-22_en

<http://www.gruengleisnetzwerk.de/index.html>

RAILFIX
comb





BERA® RailFix – Een Totaaloplossing voor de Vergroening van Stedelijke Trambanen

Wat is BERA® RailFix

BERA® RailFix is een innovatief modulaair systeem dat is ontworpen voor de **vergroening van stedelijke trambanen** en tegelijkertijd een breed scala aan **ecologische, constructieve en operationele voordelen** biedt.

Het systeem bestaat uit:

- **Zeer sterke, berijdbare cellulaire modules** met een uitstekende **waterbergingscapaciteit**
- **Geïntegreerde geluidsreducerende rubberen elementen**
- Een onderhoudsarme **biodiverse toplaag**, beplant met **lokale vetplanten** zoals sedum

Deze modules worden **tussen en naast de trasporen** geïnstalleerd, waardoor hun ecologische impact wordt gemaximaliseerd. Alle componenten zijn vervaardigd uit **96% gerecyclede materialen** en zijn aan het einde van hun levensduur **volledig recyclebaar**.

Voordelen voor operators

RailFix vereist minimaal onderhoud. De modules kunnen voor onderhoud van het spoor of voor reparaties snel worden gedemonteerd en opnieuw geïnstalleerd – zonder complexe machines of langdurige buitendienststelling.

Belangrijkste voordelen

- **Regenwaterbeheer** – Volledige drainagecapaciteit van meer dan 270 l/m² per uur. Een regenwaterretentielaag is optioneel.
- **Toegankelijkheid** – Volledig toegankelijk voor hulpdiensten; geen risico dat voertuigen vast komen te zitten in modderige oppervlakken.
- **Biodiversiteit** – Aantrekkelijke sedums die door de seizoenen heen mooi kleuren en essentiële nectar voor bestuivers, voedsel voor vogels en leefruimte in stedelijke gebieden bieden.
- **Geluid** – Effectieve geluidsreductie van 5–8 dB(A) door het systeem; aanvullende geluidsreductie is projectafhankelijk beschikbaar.
- **Fijnstof** – Sedumplanten vangen fijnstof rechtstreeks af bij de bron: de wielen en remmen van trams. Voor een gezondere luchtkwaliteit!
- **UHI** – Sedumoppervlakken zorgen voor lagere omgevingstemperaturen doordat zij zonnewarmte blokkeren en via evapotranspiratie vocht afgeven, waardoor het stedelijk hitte-eilandeffect wordt beperkt.
- **Onderhoud** – Operators profiteren van minder onderhoud. Gras maaien is niet meer nodig en de geïntegreerde hijsvoorziening in RailFix maakt snelle reparatie en herinstallatie mogelijk.

BERA® RailFix kan worden toegepast op iedere tram- of lightrailbaan. De rubberen elementen zijn beschikbaar voor elk railprofiel en ieder type constructie. De modules zijn verkrijgbaar in meerdere afmetingen en verschillende hoogtes om aan de specifieke situatie te voldoen. Maatwerk is beschikbaar voor specifieke zones, zoals bochten en perrons.

Trambanen met gras hebben in de zomer vaak te lijden onder droogte en raken in de winter verzadigd door hevige regenval of smeltende sneeuw. Ook bevroren bodemlagen blokkeren de noodzakelijke drainage. Hulpverleningsvoertuigen kunnen in dergelijke situaties vast komen te zitten of beschadigd raken. BERA® RailFix biedt hiervoor een oplossing, met bewezen toepassingen sinds 2024 in Tsjechië en Nederland.

TECHNISCHE SPECIFICATIES*

ALGEMEEN

Materiaal	: 100% gerecycled polypropyleen, 100% recyclebaar
Productietechniek	: Spuitgieten, duurzaam en hoge precisie
Productienormen	: ISO9001, 16949 Lloyds, REACH, EPD in aanvraag
Productielocatie	: Europese Gemeenschap
Kleur	: Grijs
Celstructuur	: Hexagonaal
Membraan	: DuPont™ Typar® – 68 g/m ²
Waterdoorlatendheid EN ISO 11058	: EN ISO 11058 : 180 liter / (m ² .s)
UV en vorst	: UV- en vorstbestendig

AFMETINGEN & GEWICHT

Model	RailFix, maat L	RailFix maat M	RailFix maat X (maatwerk)
Afmetingen L x B x H	: 1176 x 764 mm	1085 x 764 mm	Elke maat > 300 mm
Hoogte	: 64, 96, 128, 160 of 192 mm	64, 96, 128, 160 of 192 mm	64, 96, 128, 160 of 192 mm
Oppervlak module	: 0,9 m ²	0,83 m ²	Volgens maatwerkontwerp
Geïnstalleerd oppervlak (30 mm voeg)	: 0,93 m ²	0,86 m ²	Volgens maatwerkontwerp
Wanddikte, taps	: 0,8–1,4 mm	0,8–1,4 mm	0,8–1,4 mm
Leeggewicht	3–10 kg	2,8–9,2 kg	Volgens maatwerkontwerp
Vulvolume split per m ²	64, 96, 128, 160 of 192 liter	64, 96, 128, 160 of 192 liter	Volgens maatwerkontwerp
Aanbevolen splitmaat	4–8 mm	4–8 mm	4–8 mm
Verticale sterkte	: >300 T/m ²	>300 T/m ²	>300 T/m ²

* Wijzigingen voorbehouden

GEOTEXTIEL DuPont™Typar® TECHNISCHE GEGEVENS

Essentiële kenmerken	Test methode	Eenheid	Waarde
Treksterkte T ^{max}	EN ISO 10319	kN/m	MD 3.7 (- 0.8) CMD 3.4 (- 0.8)
Weerstand tegen dynamische perforatie D	EN ISO 13433	kN/m	50 (+ 0)
Weerstand tegen statische pons F	EN ISO 12236	mm	0.500 (-0.08)
Opening grootte O ⁹⁰	EN ISO 12956	kN	225 (+/- 40)
Waterdoorlatendheid V ^{H50}	EN ISO 11058	m/s	180 x 10 ⁻³ (- 40 + 10 ⁻³)
Levensduur	De levensduur wordt geschat op meer dan 100 jaren in alle natuurlijke omgevingen met temperaturen <25°C op basis van levensduur tests (Typargeo Report 070)		

Bron: DuPont™Typar® SF20 Declaration of Performance

Gegarandeerde duurzaamheid

BERA staat bekend om zijn producten voor bodemversterking, die allemaal EPD-gecertificeerd zijn. In het verlengde hiervan wordt het gepatenteerde BERA® RailFix-systeem vervaardigd uit 96,3% gerecycled materiaal en is het aan het einde van zijn levensduur 100% recyclebaar. De EPD-certificering van het systeem is in behandeling.

Laboratoriumgeverifieerde sterkte

De 130 mm hoge RailFix celmodule van type L werd 'leeg' getest door het Institute of Building Structures van de Faculty of Civil Engineering van Brno University of Technology. Afhankelijk van de ondergrond werd een sterkte van 137 tot 150 T/m² gemeten. Gevuld met 4/8 mm grind/split wordt een sterkte van ruim boven 300 T/m² verwacht.

Laboratoriumgeverifieerde vermindering van railgeluid

Het RailFix-systeem kan dubbelzijdige railabsorbers bevatten die langs de rails worden gemonteerd. De akoestische eigenschappen daarvan zijn in het laboratorium getest door het AdMaS Centre en de Faculty of Civil Engineering van Brno University of Technology met een NT1-rail voor trams. De test werd uitgevoerd volgens de impact-excitatiemethode. Een stalen kogel met een diameter van 38 mm werd vanaf een hoogte van 60 cm op het loopvlak van de rail laten vallen. De akoestische respons werd geregistreerd met een microfoon op één meter van het proefstuk. Elke configuratie werd zesmaal gemeten. De in 2024 uitgevoerde tests zijn op aanvraag beschikbaar.

INSTALLATIE



VOOR



NA

Leveringsomvang BERA® RailFix en algemene installatie-instructies:

1. **Rubberen geluidsreducerende profielen**, voor laterale bevestiging aan de rails (gelijmd of mechanisch bevestigd)
2. **Rubberen uitzettingsstukken**
3. **RailFix-module**, geïnstalleerd **tussen en langs het spoor**
4. **Vegetatielaag** zoals sedum, te leveren door derden

LAGE GELUIDSBARRIÈRE



AANVULLENDE OPTIES VOOR GELUIDS- EN TRILLINGSREDUCTIE

Naast de geluidsreductie die wordt bereikt door **BERA® RailFix**, zijn er optionele methoden om geluid en/of trillingen verder te verminderen met behulp van de volgende producten:

1. **Lage geluidsbarrrière (LNB)** in L- of T-configuratie, reductie tot 6 dB(A)
2. **Trillingsdempende matten (CONIRAP)**
3. **Railgeluidsdempers**

Voor meer informatie, zie de volgende pagina's.



LNB – TYPE T

De **omgekeerde T-type lage geluidsbarrière (LNB-T)** bestaat uit **drie geprefabriceerde componenten** die ter plaatse worden gemonteerd om een effectieve akoestische barrière te vormen. De **omgekeerde T-vorm** zorgt voor een **zelfdragende structuur**, waardoor extra verankering niet nodig is.

De barrière is vervaardigd uit **100% gerecycled rubber**, ingekapseld in **betonnen basisprofielen** voor stabiliteit en afgewerkt met een **roestvrijstalen afdekking** voor extra duurzaamheid en een verfijnd uiterlijk.

De **LNB-T** kan worden geïnstalleerd als **zelfstandige eenheid tussen tram- of spoorrails**, of **langs de sporen**, afhankelijk van de projectvereisten. **Beplanting/groen** kan worden **voorzien om het uitzicht/de esthetische waarde voor de omgeving en omwonenden te optimaliseren**.



LNB - TYPE L

De **LNB-L** is een robuuste, **L-vormige lage geluidsbarrière** gemaakt van massief beton.

De zijde die naar het spoor is gericht, is bedekt met een **gegolfde rubberlaag** die speciaal is ontworpen om **geluidsabsorptie te verbeteren** en **geluidsreflectie te minimaliseren**.

De **LNB-L** wordt **langs het spoor geïnstalleerd** en biedt een **effectieve en duurzame oplossing om spoorweggeluid te verminderen**. **Beplanting/groen** kan worden **voorzien om het uitzicht/de esthetische waarde voor de omgeving en omwonenden te optimaliseren**.

TRILLINGSDEMPENDE MATTEN

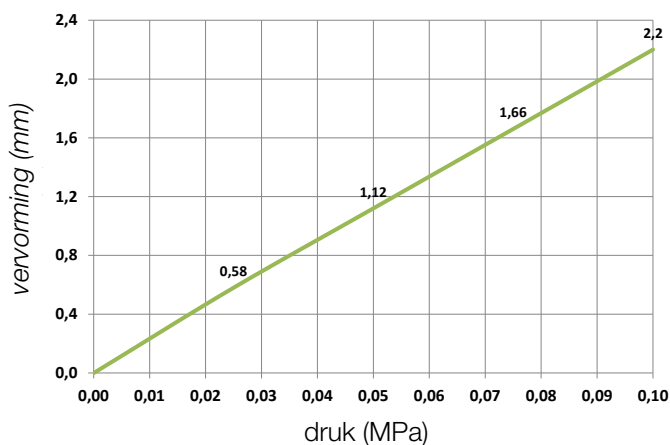
Het uitgebreide assortiment **CONIRAP trillingsdempende matten** helpt geluid te elimineren dat wordt overgebracht door het contactgeluid op bovengrondse en ondergrondse sporen en zorgt zo voor een meer aangename omgeving.

Ze kunnen worden gebruikt onder grind- of betonbedden, of voor speciaal aangepaste systemen voor installatie op rails.

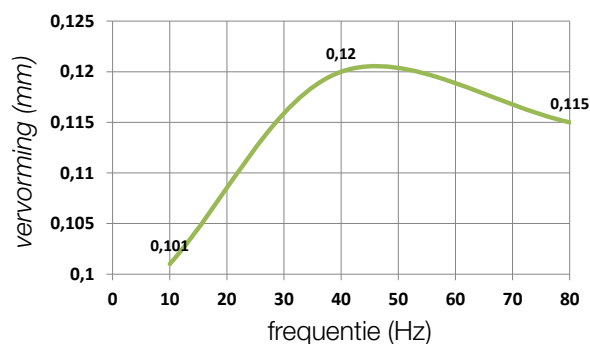
VOOR VASTE SPOREN

Naam	Conirap 0,1 modificatie 670
Afmetingen	2000 x 1000 x 24 mm, tolerantie <1.5%
Soortelijk gewicht	ca. 0,670 g/cm ³
Temperatuurbestendigheid	-40...+80 °C
Drukbelastingcapaciteit	0,1 - 0,4 N/mm ² volgens DIN 53454
Lengte-uitzettingscoëfficiënt	(144...157) · 10 ⁻⁶ K ⁻¹ volgens DIN 53752
Thermische geleidbaarheid	0,178...0,205 W · K ⁻¹ · m ⁻¹ volgens DIN 52616 (bij 20...60 °C)
Wateropname	ca. 20%
Geluidsisolatie	42 dB volgens EN ISO 140-3[2]
Verbetering contactgeluidsisolatie	22 dB volgens DIN 52210 deel 3
Vormherstelmodule	22,3 MPa
Statische stijfheid	0,046 N/mm ³
Dynamische stijfheid	10 Hz = 0,101 N/mm ³ 40 Hz = 0,120 N/mm ³ 80 Hz = 0,115 N/mm ³
E-modulus statisch	1,104 MPa
E-modulus dynamisch	10 Hz = 2,424 MPa 40 Hz = 2,88 MPa 80 Hz = 2,76 MPa

Statische stijfheid



Dynamische stijfheid

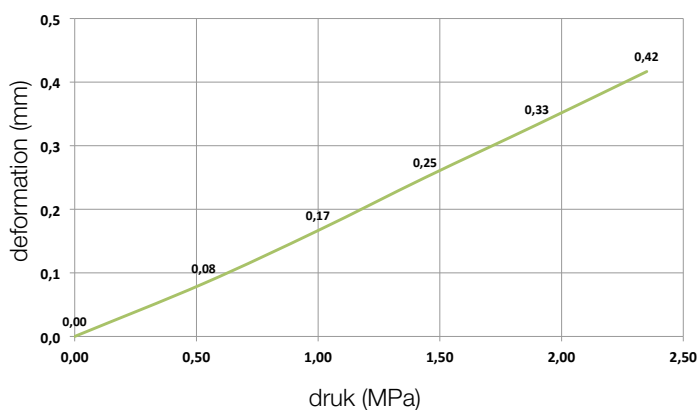




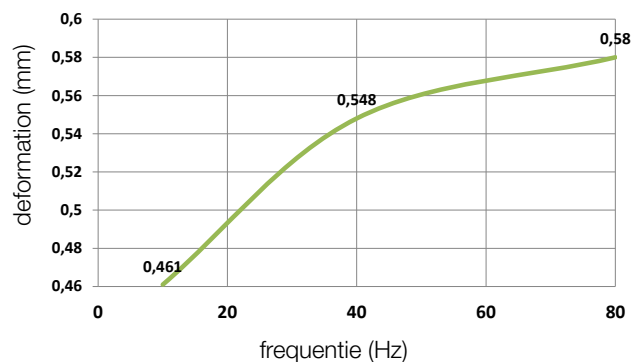
VOOR GRINDBEDDEN

Naam	Conirap 0,4
Afmetingen	2000 x 1000 x 24 mm, tolerantie <1.5%
Soortelijk gewicht	ca. 0,870 g/cm ³
Temperatuurbestendigheid	-40...+80 °C
Drukbelastingcapaciteit	0,1 - 0,4 N/mm ² volgens DIN 53454
Lengte-uitzettingcoëfficiënt	(144...157) · 10 ⁻⁶ K ⁻¹ volgens DIN 53752
Thermische geleidbaarheid	0,178...0,205 W · K ⁻¹ · m ⁻¹ volgens DIN 52616 (bij 20...60 °C)
Wateropname	ca. 20%
Geluidsisolatie	42 dB volgens EN ISO 140-3[2]
Verbetering contactgeluidsisolatie	22 dB volgens DIN 52210 deel 3
Vormherstelmodule	22,3 MPa
Statische stijfheid	0,171 N/mm ³
Dynamische stijfheid	10 Hz = 0,461 N/mm ³ 40 Hz = 0,548 N/mm ³ 80 Hz = 0,580 N/mm ³
E-modulus statisch	4,104 MPa
E-modulus dynamisch	10 Hz = 11,064 MPa 40 Hz = 13,152 MPa 80 Hz = 13,92 MPa

Statische stijfheid



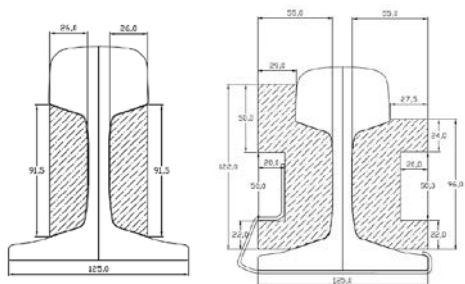
Dynamische stijfheid



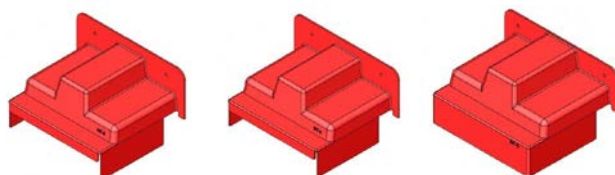
S49 RAILS GELUIDSDEMPING

	Testresultaten	Meettolerantie ¹
Rails geluidsdemping (materiaal: SBR-rubber)		
Brutogewicht (kg.m ⁻³)	1 043	9
Treksterkte (MPa)	1,29	0,15
Treksterkte (%)	62,0	3,5
Absorptie (%)	5,0	1,2
Min. temperatuur (°C)	-30	0,1
Elektrische weerstand (MΩ)	52,0	11,4
Interne weerstand (Ohm cm)	4,57E+09	-
Voet profiel (materiaal: SBR-rubber)		
Hardheid Sh A	69	0,1
Treksterkte (MPa)	12,1	0,5
Treksterkte (%)	420	27
Weerstand tegen verdere breuk (MPa)	10	1,0
Elektrische weerstand (MΩ)	0,80	-
Isolerende afdekking t.b.v. rails montage (materiaal PP + 50% fiberglas)		
Dichtheid (g.cm ⁻³)	1,33	0,1
Treksterkte (MPa)	188	1,3
Treksterkte (%)	2,4	0,2
Weerstand tegen hoge temperatuur (°C)	240	-

¹ wordt weergegeven met een uitzettingscoëfficiënt $k = 2$, wat voor een normale verdeling overeenkomt met een dekingskans van ca. 95%.



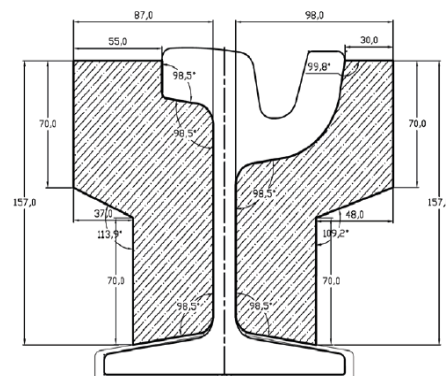
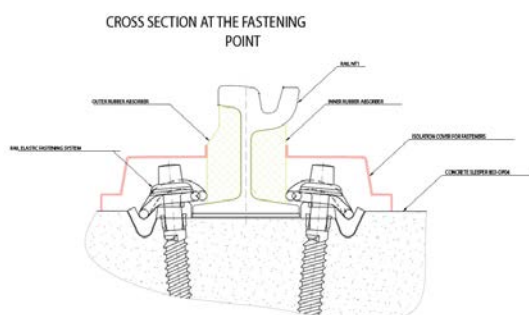
VERSCHILLENDE VARIANTEN VAN ISOLERENDE AFDEKKINGEN



RAILS GELUIDSDEMPING NT1

	Testresultaten	Meettolerantie ¹
Rails geluidsdemping (materiaal: SBR-rubber)		
Brutogewicht (kg.m ⁻³)	1 043	9
Treksterkte (MPa)	1,29	0,15
Treksterkte (%)	62,0	3,5
Absorptie (%)	5,0	1,2
Min. temperatuur (°C)	-30	0,1
Elektrische weerstand (MΩ)	52,0	11,4
Interne weerstand (Ohm cm)	3,55E+09	-
Voet profiel (materiaal: SBR-rubber)		
Hardheid Sh A	69	0,1
Treksterkte (MPa)	12,1	0,5
Treksterkte (%)	420	27
Weerstand tegen verdere breuk (MPa)	10	1,0
Elektrische weerstand (MΩ)	0,80	-
Isolerende afdekking t.b.v. rails montage (materiaal PP + 50% fiberglas)		
Dichtheid (g.cm ⁻³)	1,33	0,1
Treksterkte (MPa)	188	1,3
Treksterkte (%)	2,4	0,2
Weerstand tegen hoge temperatuur (°C)	240	-

¹ wordt weergegeven met een uitzettingscoëfficiënt $k = 2$, wat voor een normale verdeling overeenkomt met een dekkingskans van ca. 95%.





BERA is het handelsmerk van BERA BV, gevestigd in Nederland, verantwoordelijk voor de ontwikkeling van stabilisatie systemen, en waterbesparende oplossingen voor tuin, landschap en openbare ruimte.

Met de lange historie en ervaring in architectuur en aanleg van grote landschap tuinen, heeft BERA creatieve, innovatieve en duurzame concepten ontwikkeld welke worden gedistribueerd in Europa, Midden-Oosten, Afrika, Centraal Amerika en Z.O. Azië.

Contact

HEADQUARTER

BERA B.V. (THE NETHERLANDS)

T: +31 (0) 33 257 0302

E: info@bera-bv.com

SALES OFFICES

Belgium

T: +32 474 980 273

E: raphael@bera-bv.com

Czech Republic

T: +420 777 484 937

E: beracz@bera-bv.com

France

T: +33 (0) 9 81 12 76 58

E: info@bera-sarl.fr

Germany

T: +49 (0) 30 78 71 68 85

E: kontakt@bera-bv.com

Scandinavia

T: +479 502 6000

E: karsten@bera-bv.com

Slovakia

T: +421 910 705 706

E: slovakia@bera-bv.com

Centro América

T: +(506) 87039731

E: centro.america@bera-bv.com

South Africa

T: +27 83 449 3954

E: franko@bera-bv.com



www.bera-bv.com