

Den optimala elastomerlösningen för varje spåranläggning

ELASTISKA
MELLANLAGER OCH MELLANPLATTOR
för höghastighetssträckor och konventionella sträckor

SÄKRA OCH TYSTA LAGER

SKONA BANÖVERBYGGNADEN MED CALENBERG

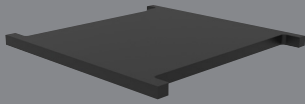
Våra EPDM-elasticitet ger banöverbyggnaden extra elasticitet och skyddar hela systemets överbyggnad tack vare sina materialegenskaper.

För våra kunder innebär detta en betydande kostnadsminskning för service och underhåll.

RAIL
DYNOR



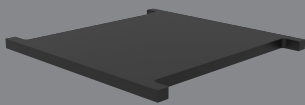
EGENSKAPER



Våra mellanlager och mellanplattor minskar vibrationer och strukturburna ljud i moderna baneröverbyggnader. Det perfekta emissions- och immissionsskyddet för dina projekt.

- Mycket hög återslagselasticitet (> 60 %), är tillgänglig igen direkt för följande hjul)
- Optimal dämpning av strukturburna ljud
- Lägsta möjliga vattenabsorption – på grund av helt tätt skum
- Jämförelsevis liten förändring av fjädernummer inom drifttemperaturområdet (-40 °C till +100 °C)
- Hög motståndskraft mot åldrande och vittring
- Utmärkt UV- och ozonstabilitet (mättad molekylkedja)
- Lågt frekvensberoende mellan 1 Hz och 30 Hz (dynamisk förstärkning – förstärkningsfaktor ca 1,1)
- Effektivt motstånd mot hydrolys (vatten, vattenlösningar med alkalier, vägsalt, syror, rengöringsmedel)
- Styvhet c mellan 5–200 kN/mm, beroende på respektive användningsområde
- Produktion enligt kundens krav
- Uppfyller alla relevanta testkriterier i enlighet med relevanta standarder

TESTRESULTAT



DBS 918 235/DIN EN 13481-2

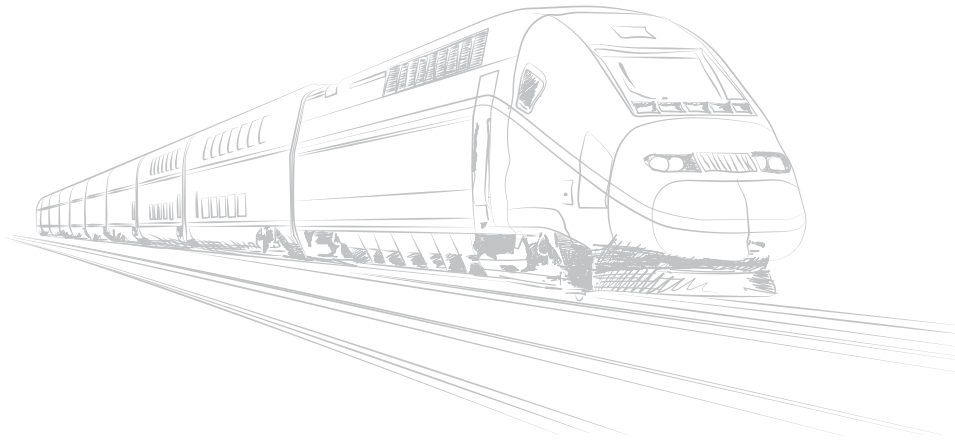
- Bestämning av utmattningshållfasthet hos mellanlagren på rälfästessystem W21 1000
Enligt DIN EN 13146-4 (Fatigue Test) får förändringen av den vertikala statiska stödpunktens styvhet enligt DIN EN 13481-2 vara max. 25 %.
Enligt ett aktuellt systemtest av W21-systemet med våra EPDM-produkter är deformationen i utmattningstestet 3,3 %, det vill säga att det finns inga betydande tecken på utmattning.
- Test av mellanlagrens statiska och dynamiska styvhet och vattenabsorptionskapacitet.
Enligt [DBS 918 235] punkt 4.4 kan den tillåtna förstärkningsfaktorn för mellanlagren vid testfrekvenserna vid 5, 10 och 20 Hz vid rumstemperatur vara max. 1,5. **Förstärkningsfaktorn för våra mellanlager är $\leq 1,1$.**
Avvikelsen från det statiska styvhetsbörvärdet får vara max. 15 % och den tillåtna förstärkningsfaktorn för mellanlager får vara max. 1,5 vid en testtemperaturer på +23 °C och +50 °C samt 2,5 vid en testtemperatur på -20 °C.
Förstärkningsfaktorn för våra EPDM-elastomerer ligger långt under detta vid alla specificerade testtemperaturer. Vattenabsorptionskapaciteten hos våra EPDM-elastomerer ligger på 0,36g/dm³.



Elastiska mellanlager och mellanplattor

Reducera höga belastningar med elastomerer

Vibrationer och strukturburna ljud uppstår från rörlig last genom ojämnheter på hjul och räls vid tågöverfarter samt genom lokala fluktuationer i spårets hållfasthet. Här påverkar å ena sidan det högfrekventa samspelet mellan fordonet och tågvägen (hjulrundhet, räfflor, felaktigt spårläge, spår i hjul osv.) och å andra sidan lågfrekvent påverkan från hjulbelastning, körhastighet, vagn-, axel- och boggiavstånd. Dessa influenser utsätter överbyggnadssystemet för stora påfrestningar. Genom att använda mycket elastiska material, såsom speciell mikrocellulär EPDM i vibrationsoptimerade överbyggnadsformer, går det att begränsa vibrationerna i undergrunden.



Kostnadsminskning och skydd av banöverbyggnaden genom användning av mellanlager och mellanplattor

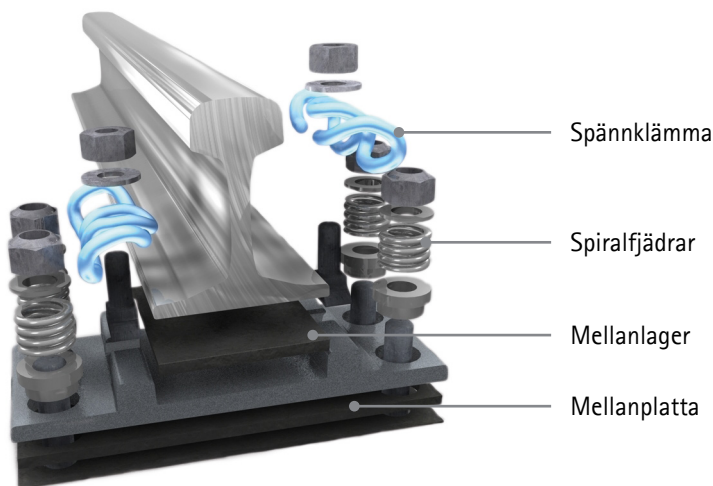
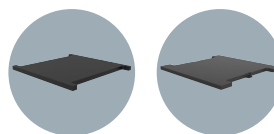
Våra elastomerlager för rälfästessystem uppfyller kraven för moderna tågvägar optimalt och permanent. Med mycket elastiska elastomerer, som är tillverkade av mikrocellulär EPDM, och ett mycket brett fjäderstyvhetsintervall för minimering av strukturburna ljud som orsakas av spår vibrationer, bidrar våra produkter till att kraftigt minska belastningen på banöverbyggnaden. Detta skyddar hela överbyggnadssystemet och sänker kostnaderna för service och underhåll hos våra kunder kraftigt.

Med hjälp av elastiska mellanlager och mellanplattor i speciella rälfästessystem utnyttjas rälsens lastbärande effekt. De krafter som uppstår fördelar hjullasten över flera rälsbaser så att belastningen på den aktuella rälsbasen reduceras kraftigt.

Buller uppstår också av friktionsmotstånd och ojämnheter, räfflor, spår i hjul osv. och svängningar som uppstår vid överfarten. Om järnvägsfordon och järnvägsspår är intakta reduceras bullret till ett minimum. Högfrekventa vibrationer, som uppstår via rälsen genom slipern in i barlastbädden, reduceras kraftigt genom att använda elastiska mellanskikt, vilket motverkar slitaget på ballasten.

BILD

Möjliga elastiska komponenter i en rälsbas



Egenskaper hos mikrocellulära EPDM-elastomerer

Mikrocellulära EPDM-elastomerer har en mättad polymer huvudkedja i den kemiska strukturen, som har hög motståndskraft mot många kemiska ämnen. Den skumbaserade, slutna porstrukturen ger särskilt hög elasticitet. På grund av sitt pormönster arbetar materialet in sig i sin egen struktur under belastning och deformeras knappt.

En annan fördel med materialet är det utmärkta motståndet mot temperatur, åldrande och väder. Den vulkaniseringshud som syns på utsidan skyddar de mycket elastiska lagren mot mekanisk påverkan på ytan. Fjäderstyvheten kan när som helst justeras efter kundens behov via skumgraden i pormönstret och antalet porer i en slutna cellskummad design.

Isolering av vibrationer och strukturburet ljud | Hög lastkapacitet med förbestämd elasticitet |
Lång livscykel | Elastomerer med en styvhet på 5–200 Kn/mm beroende på användningsområde |
Hög temperaturbeständighet



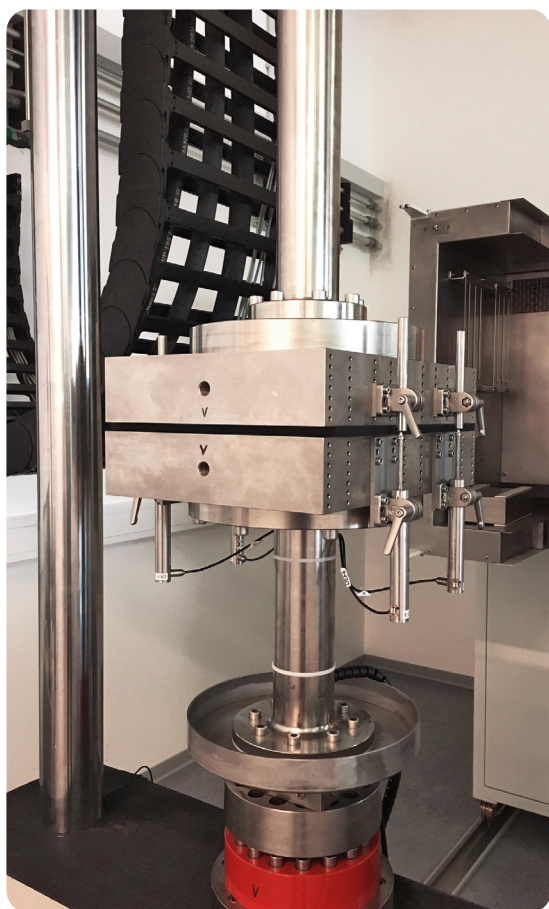
Användningsområden

Elastiska mellanlager installeras direkt under rälsfoten och ökar elasticiteten i ballastöverbyggnaden. EPDM-elastomererna kan tillverkas enligt kundens krav i olika mått för att uppnå nödvändig styvhet ($c=20-200$ kN/mm) Designen med olika styvheter gör det möjligt att använda för tunnelbana/spårvagn, tung godstransport eller höghastighetssträckor.

Den nödvändiga elasticiteten hos fasta tågvägssystem erhålls genom de **mycket elastiska mellanplattorna**. Elastomererna byggs in mellan ribbplattorna och betongstödplattan (tillämpad fjäderstyvhet $c=5-60$ kN/mm) Därmed får rälsen sin lastbärande effekt och vibrationer och struktureburna ljud reduceras kraftigt.

Den snabba och okomplicerade installationen av våra produkter sker direkt under ribbplattan. Instruktionerna (t.ex. gällande förspänningen) från tillverkaren av respektive rälsbas måste följas.

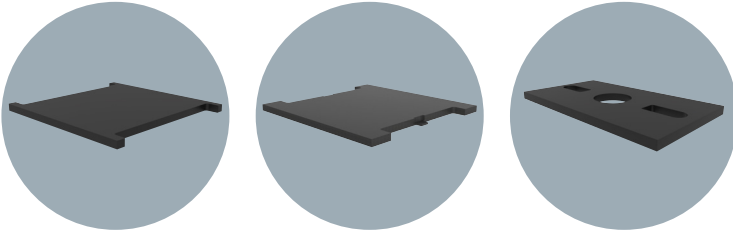
Topmodern testteknik internt



Med den nya servohydrauliska 160 kN testmaskinen kan statiska och dynamiska tester utföras från -40 °C till $+100$ °C enligt DIN EN 13146-9, EN 13481, DBS 918235:2017, DIN 45673 på våra EPDM-elastomerer.

Testmaskinen har en speciell temperaturkammare. Alla relevanta materialegenskaper kan därmed testas och dokumenteras på ett tillförlitligt sätt. Vi utför regelbundna jämförelsemätningar med tekniska universitet och testinstitut.

Några av våra kundreferenser



MELLANLAGER OCH MELLANPLATTOR I LOKALTRAFIK

- Tunnelbanan i Doha, Qatar
- Tunnelbanan i Haag, Nederländerna
- Tunnelbanan i Moskva, Ryssland
- Tammerfors, Finland
- Tyskland: Berlin, Köln, Leipzig, Augsburg, Karlsruhe, Heidelberg, Hannover, Chemnitz, Mannheim, Dresden, Darmstadt m.fl.
- NÖVOG – Österrike
- Tunnelbanan i Busan, Sydkorea



Tunnelbanan i Haag, Nederländerna

MELLANLAGER OCH MELLANPLATTOR FÖR SNABBTÅGSTRÄCKOR + PÅ KONVENTIONELLA STRÄCKOR

- High Speed Line Ulsan, Pohang, Sydkorea
- Stuttgart 21, Tyskland
- German High Speed Line Kassel – Würzburg, Tyskland
- Azerbajdzjans statliga järnvägar, Azerbajdzjan
- Wonju Jecheon-projektet, Sydkorea



High Speed Line Ulsan, Pohang, Sydkorea



Am Knübel 2-4
31020 Salzhemmendorf | Tyskland

Tel. + 49 5153-9400-0
Fax + 49 5153-9400-49

info@calenberg-ingenieure.de
www.calenberg-ingenieure.com

KONTAKT ANLÄGGNINGEN I LOSHEIM

Werner Koch
Im Lihl 35
66687 Wadern | Tyskland

Tel. + 49 68 74 – 7 69 69 45
Mob. + 49 172 – 2 73 00 86

koch@calenberg-ingenieure.de
www.calenberg-ingenieure.com

A LISEGA Group Company



Innehållet i denna publikation är resultatet av omfattande forskning och erfarenhet inom applikationsteknik. All information och instruktioner ges efter bästa kunskap. De garanterar inte några egenskaper och fritar inte användaren från sin egen undersökningsplikt, även vad gäller tredje parts äganderätt. Skadeståndsansvar, oavsett typ och rättslig grund, är undantaget för de råd som ges i denna publikation. Vi förbehåller oss rätten att göra tekniska förändringar som en del av produktutvecklingen.