



Vibrationsisolering och järnvägsteknik.



**CHRISTIAN
BERNER**

Expect more

Ljud, oljud och vibrationer



Buller är obehagligt, oönskat och skadligt ljud. Oljud och vibrationer är inte bara mätbara utan har även subjektiva komponenter. Därför kan man uppleva ljudet från en lekplats som behagligare än ljudet från ett passerande tåg trots att ljudnivåerna kan vara lika höga. Varje lyssnare har en individuell tolerans för olika typer av ljudkällor, men när det gäller buller från järnvägar är den generellt ganska låg.

Även om man blir van vid oljud så kan långvarig exponering av buller ha skadliga effekter på kropp och sinne. Hörselskador kan man få redan vid ganska låga amplituder och den psykologiska påverkan kan orsaka olyckor på grund av trötthet samtidigt som stresshormoner som bildas vid utsatthet kan leda till olika hjärt- och kärlsjukdomar.



Vi förbättrar miljön på många sätt

Med effektiva vibrationsisolerande system kan boendemiljön bli störningsfri när godståget passerar på natten och med smarta lösningar för spårnära bullerskydd kan man göra trafikmiljön mindre stressande och skadlig.

Med våra system för vibrationsisolering för spårbunden trafik kan vi lösa även de mest komplicerade situationerna med ballastmattor, massa-fjädersystem och elastiska mellanlägg.

Det effektivaste sättet att eliminera luftljudet är med system designade för att stänga ute oönskat buller så nära källan som möjligt. Detta gör vi med olikatyper av spårnära bullerskydd.





När boendemiljön kryper närmare infrastrukturen krävs smarta, integrerade kostnadseffektiva lösningar för buller och vibrationer.

Vibrationsisolering med Massa-fjädersystem



Spårssystem med Gerb stålfjäderelement är det pålitligaste och effektivaste systemet för vibrations- och stomljudsisolering. De gör det möjligt att bygga spårbunden trafik under eller ovanpå bostäder och andra lokaler oavsett om spåret går på mark, broar, viadukter eller i tunnlar.

Ett massa-fjädersystem med Gerb garanterar att du får det bästa resultatet.

Massa-fjädersystem med stålfjäder

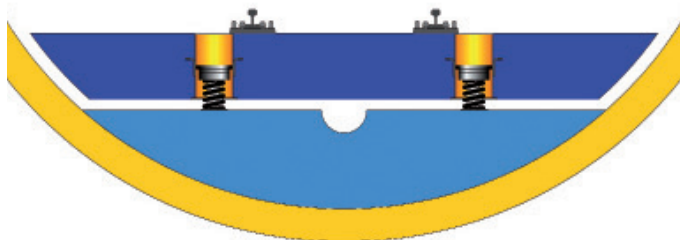
Spårbunden trafik och byggnader måste ibland samsas på liten yta vilket ställer högsta möjliga krav på järnvägssystemets vibrationsisolering. Med stålfjädrar driver man tekniken för massa-fjädersystem mot den yttersta gränsen för vad som är praktiskt genomförbart.

Gerbs system ger maximal isolering vid störningskällan med mycket lång livslängd och låga underhållskostnader.

Systemet är flexibelt och inspekterbart och elementen är dessutom utbytbara om någon operativ parameter skulle ändras under systemets livslängd. För att vässa till det ytterligare, så kan Viscodamper® väljas som tillägg för ett maximalt dämpande system.

Exempel på genomförda projekt:

- Spårväg - Wessels plass, Oslo
- Spårväg & metro - Heidelberg, Bochum, Stuttgart, Köln, Frankfurt, Berlin
- Spårväg - Basel, Schweiz
- Metro, Docklands Light Railway - London, Lewisham, Woolwich-Arsenal



Massa-fjädersystem med Gerb inbyggnadselement där betongplattan lyfts upp i efterhand.

Vibrationsisolering med Massa-fjädersystem

Våra lösningar innebär störningsfrihet

Vibrationsisolerade spårssystem med Sylomer® och Sylodyn® gör det möjligt att bygga spårbunden trafik under eller bredvid bostäder och andra lokaler. Massa-fjädersystem klarar mycket höga krav på vibrations- och stomljudsisolering på ett kostnadseffektivt sätt. Våra lösningar innebär störningsfrihet så länge spåret är i drift.

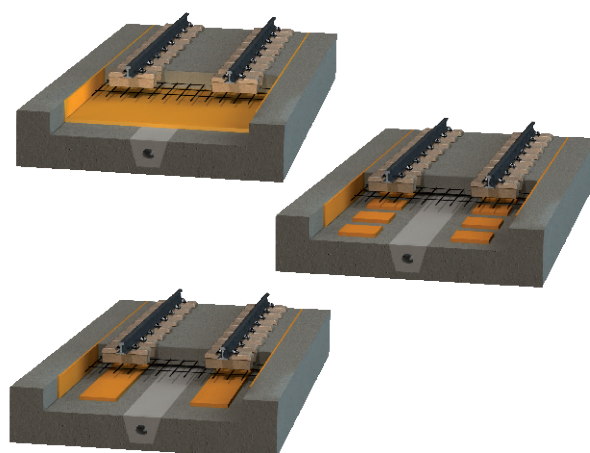
Maximal isolering vid störningskällan

Spårbunden trafik kan planeras mycket nära tät bebyggelse utan att risk för vibrations- och stomljuds nivåer erhålls där vi önskar lugn och ro.

Tekniken massa-fjädersystem innebär inte bara maximal isolering vid störningskällan utan också ett järnvägssystem med lång livslängd och låga underhållskostnader. Projekteringen ställer höga krav på konstruktör och leverantör, som måste ha grepp på många parametrar och en helhetssyn, för att nå målet.

Produktionsmetod, egenskaper och prestanda styr valet av system

Massa-fjädersystem med Sylomer® och Sylodyn® kan utföras på tre olika sätt. Heltäckande mattor, linje- eller punktlager.



Exempel på genomförda projekt:

- Spårväg - Chalmerstunneln, Göteborg
- Spårväg & metro - Berlin, München, Augsburg, m.fl.
- Snabbspårväg - Krakow
- Spårväg & metro - Teneriffa, Barcelona, Madrid m.fl.
- Spårvägar - Lyon, Nice, Bordeaux, Marseille m.fl.
- Järnväg, ÖBB - Arlberg tunnel, Lainzer tunnel
- Spårväg och metro - Firenze, Bergamo, Milano m.fl.
- Spårväg city - Stockholm
- Söderströmstunneln, Citybanan - Stockholm

Vibrationsisolering med ballastmattor

För ballastspår ger mattor av Sylomer® och Sylodyn® bästa möjliga vibrationsisolering. Där kraven på stomljudsisolering är lägre, eller där enbart en ballastskyddande effekt söks, erbjuder Kraiburg skyddsmattor en kostnadseffektiv lösning. Vårt breda program av skyddsmattor innebär en kostnadsoptimal lösning med dokumenterat lång livslängd.

Störningsfrihet kräver hög elasticitet

Järnvägssystem med ballastspår byggs idag med lång livslängd och hög driftsäkerhet. Allt oftare ställs krav på en högre elasticitet för att klara krav på störningsfrihet mot omgivningen utan att man gör några avkall på spårkvaliteten.

Vi har lång erfarenhet i användandet av ballastmattor för stomljudsisolering och med vår 50-åriga erfarenhet av materialen har vi god kunskap om hur de fungerar över tid.

Kunskap om påverkan av vatten och frost eller extrema påfrestningar är oerhört viktigt för att möta kraven från järnvägsmyndigheter. Därför har vi löpande skaffat oss erfarenhet och byggt upp dokumentation.



Exempel på genomförda projekt:

- Järnväg, Hagastaden – Trafikverket, Stockholm
- Järnväg, Öresundsbron - Banverket
- Järnväg, Tröingebergstunneln - Banverket
- Järnväg, Asker-Skøyen - Jernbaneverket
- Järnväg, Fruängsbanan - SL, Stockholm
- Järnväg, Uppsala resecentrum - Banverket
- Spårväg, Stigbergsliden - Trafikkontoret, Göteborg
- Spårväg, T-baneringen - Oslo Sporveier, Oslo
- Järnväg, Årstaprojektet - Banverket
- Järnväg, Stäkettunneln - Banverket

Vibrationsisolering med Under Sleeper Pads



Där kraven på stomljudsisolering är lägre, eller där enbart en ballastskyddande effekt söks, erbjuder USP (Under Sleeper Pads) av Sylomer® och Sylodyn® bästa möjliga vibrationsisolering till lägsta möjliga kostnad.

Sylomer® är sannolikt den mest väldokumenterade elastomeren på marknaden. Vårt breda program innebär en kostnadsoptimal lösning med dokumenterat lång livslängd.

USP - ett starkt alternativ till ballastmattor

Under Sleeper Pads är ett kostnadseffektivt alternativ till ballastmattor när kraven är lägre. Vid åtgärder i befintliga spår och renovering är det ett mycket starkt alternativ eftersom man gräver upp minimalt med spårballast.

USP kan användas ihop med både trä- och betongslipers och monteringsanvisningar finns klart för de flesta produktionsmetoder. Naturligtvis optimeras lösningen genom att trafik, spår och önskade egenskaper styr valet av USP. Därför har vi ett antal olika standardtyper, men också möjligheter att specialanpassa för att täcka in alla behov.



Exempel på genomförda projekt:

- Järnväg, Citytunneln - Banverket
- Järnväg, Öresundsförbindelsen - Banverket
- Järnväg, Furet Halmstad - Banverket
- Tunnelbana, Spårväxlar Norsborgsdepån - SL, Stockholm
- Spårväg, Kolsåsbanen - Oslo sporveier, Oslo
- Spårväg, Grønland-Tøyen - Oslo sporveier, Oslo
- Järnväg, Brynsbakken - Jernbaneverket
- Metro, Line east - Metro Amsterdam, Amsterdam
- Järnväg, Gällivare-Koskullskulle - Trafikverket
- Järnväg, spårväxel 60E - Trafikverket



Ökad elasticitet ger ökad tillgänglighet



Ökad spårtillgänglighet

Ökad elasticitet i form av USP eller ballastmattor ökar tillgängligheten i spåret och ger bättre förutsättningar för "non-stop operation". Resultaten av en mer högkvalitativ spårkonstruktion är mindre stopp och störningar genom att serviceintervall förlängs och material får längre livslängd. I slutändan innebär detta även lägre livscykelkostnader.

Designad elasticitet är en del av modern spårkonstruktion idag

Teknikskiftet från sliprar i trä till dito i betong har inneburit en minskad elasticitet i spårbedden. Detta har i sin tur lett till ökade kostnader för underhåll.

Vi vet att rätt insatser innebär reducering av dynamiska krafter i ballasten, ökad lastfördelning längs spåret och ökad kontaktyta mellan sliper och ballast. Som resultat får man längre intervaller mellan servicetillfällen och längre livslängd på främst ballasten. Även för problem som korrugering i kurvor, slitage i växlar och i övergångszoner erhålls kraftiga förbättringar.

Sylomer® egenskapsanpassas för ändamålet så att en optimal lösning väljs med helhetssyn på hela spårkonstruktionens dynamik. Vårt breda program innebär en kostnadsoptimal lösning med dokumenterat lång livslängd.

Exempel på genomförda projekt:

- Järnväg, Emmaboda/Karlskrona - Trafikverket
- Järnväg, Oslotrakten - Jernbaneverket
- Järnväg, Ofotbanen - Jernbaneverket
- Järnväg, Farumbanen - BaneDanmark
- Järnväg, Uppsala bangård - Banverket
- Järnväg, Fruängsbanan - SL, Stockholm
- Järnväg - Austrian Federal Railways / ÖBB, Österrike
- Järnväg - German Federal Railways / DB, Tyskland
- Järnväg - Swiss Federal Railways - SBB, Schweiz



Elastiska mellanlägg för bättre ekonomi



Exempel på genomförda projekt:

- Järnväg, Tegelbacken Stockholm - Banverket
- Järnväg, Citytunneln - Banverket
- Järnväg, Södra strömbro - Banverket
- Järnväg - HSL South, Holland Metro - Jubilee Line, London
- Järnväg - New York City Transit, USA
- Järnväg - Chinese High Speed Line Development, Kina
- Järnväg - TTCL test track - USA

Vi erbjuder:

- Teknisk rådgivning och analyser i samband med val av lösning gentemot krav
- Optimering av lösningen med avseende på pris och prestanda
- Vibrationstekniskt totalansvar med helhetssyn från projektering till färdigt spår

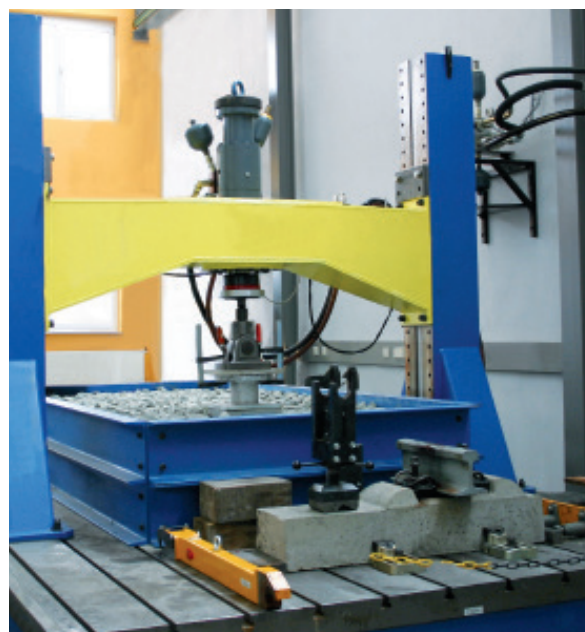
Sylomer® och Sylodyn® som elastiska mellanlägg innebär väsentligt förbättrade egenskaper jämfört med många andra material.

De gör stor nytta där stomljudsisolering över ett brett frekvensspektrum är önskvärd eller där komfort värderas högt. Materialet har en för behovet väl avstämd elasticitet, liten krypning och lång livslängd.

Fältmätningar på t ex "rail pads" som varit i spår under lång tid och hög last visar försumbar förändring av statisk och dynamisk styvhet och sättning. I jämförande utmattningstest av rail pads blir t ex konkurrerande material sju gånger styvare än Sylodyn® efter 2,5 miljoner lastcykler.

Mellanlägg av Sylomer® och Sylodyn® kan monteras direkt under räls eller i befästningar och egenskaperna anpassas utifrån förekommande laster (rail pads/baseplate pads).

Målet är att få en optimal funktion under så lång tid som möjligt. Vi menar att med en väldefinierad kravspecifikation och med bättre material så ökar förutsättningar för mer ekonomiska och långsiktiga lösningar.



Spårdämpningsystem STRAILastic System TOR

Vi hjälper er att spara installationstid

Det optimerade systemet som STRAILastic_S består av en gummifot tillverkat av nytt gummi som kombineras med ett livblock som når upp till rälsens överkant. Systemet kan användas i både gatuspår och grässpår där man vill använda gaturäl med och utan sliprar.

Livblockens C-profil gör att de fixeras i spåret utan lim eller andra tätningsmassor vilket sparar installationstid och minskar antalet kemikalier som måste hanteras på arbetsplatsen.

Då livblocken går ända upp till rälsens överkant behövs inte några fogmassor mellan räl och asfalt vilket minimerar underhållskostnaderna.

Vill ni spara ännu mer tid?

Använd STRAILastic_GRS installationsstöd. Detta system tillåter att man justerar in spårets slutliga läge innan man gjuter betongplattan som spåret sedan ska ligga på. STRAILastic_GRS kan minska installationstiden väsentligt och i skarpa projekt har 2000 meter spår bytts och ersatts med STRAILastic_S med GRS på endast 7 veckor.



När mycket låga resonansfrekvenser önskas väljs stålfjäderhängare



Installation på Skeppsbron i Göteborg.



STRAILastic_S TOR installeras på Linnégatan i Göteborg.

Fördelar i korthet

- Tillverkat av vulkaniserat gummi som behåller färg och struktur över tid.
- UV- och ozonresistent. Åldras inte på samma sätt som t.ex. PUR-limmade produkter.
- Läckströmsisolering uppfyller DIN EN 50122-2.
- Enkel och snabb installationsprocess.
- Behöver inte limmas mot räls. Systemet kan demonteras och återmonteras i händelse av reparationer. Materialet är lätt att ta hand om när systemet skrotas i livscykelns slut.
- Systemet kan anpassas för växlar, korsningar, kurvor med liten radie och svets skarvar.
- Miljövänligt (tillverkat av återvunnet material och kan återvinnas till 100% vid skrotning)

En grön spårinnovation

STRAILastic_R

STRAILastic_R livblock för grässpår är ett innovativt system för gröna spår som gör att man kan utöka stadens gröna områden. STRAILastic_R håller nere underhållskostnaderna och får grässpårrets tystare ljudprofil i spårvägssystemet.

De främsta fördelarna med STRAILastic_R jämfört med andra metoder för grässpår är att man minskar buller från räls genom dämpning och skärmning, ger ett gott skydd för befästningar och en hög elektrisk isolering. En positiv bieffekt är att man kan köra på spåret med underhålls- och utryckningsfordon utan särskild förberedelse.

STRAILastic_R tillåter att man fyller jord upp till rälsens överkant och kan specialanpassas för olika rälsprofiler och befästningar enligt våra kunders krav.

Eftersom STRAILastic_R livblock för grässpår har en mycket lång livslängd tack vare en yta av nygummi och att profilerna är vulkaniserade under högt tryck och hög temperatur kan man reducera spåranläggningens kostnader genom att effektivt skydda spårets komponenter från kontakten med jorden. Då man tillverkar systemet med återvunna material och kan återanvända systemet även efter ett rälsbyte, så är systemet överträffat när det gäller miljöpåverkan.

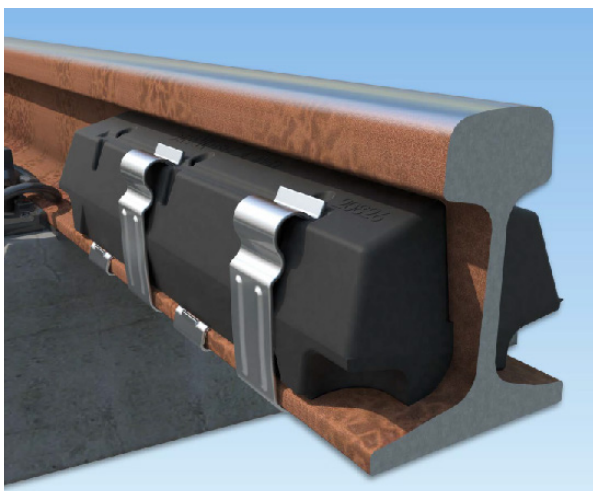
Systemen som täcks av STRAILastic_R är tillgängliga för olika spårvidd, rälsprofiler (både vignol och gaturäl), kurvor och kan vidare anpassas i stor utsträckning efter våra kunders behov och önskemål.



Fördelar

- Passar alla spårtyper
- Underlättar underhåll
- Kan användas för nödutryckningspassage
- Läckströmsisolerad och UV-resistent
- Vulkaniserat material för mekanisk styrka
- Slät yta som enkelt sopas ren
- Miljövänligt (tillverkat av återvunnet material och kan återvinnas till 100% vid skrotning)

Dämpa bullret innan det skapas



Bekämpa buller med rälsdämpare

Om man kan dämpa vibrationen i rälsen kan bullret bekämpas innan det skapas. Detta är vad STRAILastic_A rälsdämpare gör.

STRAILastic_A inox 2.0 är en rälsdämpare som använder sin vikt och inre dämpande karaktär för att reducera vibrationer i rälsen och därmed minska det utstrålade bullret.

Rälsdämparen är tillverkad av återvunnet gummigranulat som svepts in i ett lager vulkaniserat nygummi som ger en hög hållfasthet och lång livslängd genom den höga ozon- och UV-beständigheten.

Dämparen monteras på räl med en kontaktmassa och en rostfri stålkämma som enkelt knäpps fast. Avtrycket på den färdiga installationen är så litet att normalt underhåll av spåret som ballastpackning och andra spårarbeten kan göras utan någon särskild hänsyn.

Fördelar

- Sänker ljudnivån på tåget! Arbets- och passagerarmiljö.
- Slim design > spårriktning med standardmaskiner även i kurvor med liten radie
- Fit and forget > permanent installation som inte demonteras för spårarbeten
- Kan fås med integrerade rännor för signalledningar
- Underhållsfritt
- Enkel hantering
- Yta av nygummi > ozon- och uv-resistent
- Kan användas till alla typer av rälsprofiler

Bild 1: STRAILastic_A synth innehåller inga metalldelar, klämanordning i plast

Bild 2: STRAILastic_A inox har stålkärna och klämanordning i rostfritt och sticker ej ut utanför rälsfoten.

Bild 3: STRAILastic_A testas på Roslagsbanan, Stockholmsområdet

En skillnad du kan höra men inte se

Spårnära bullerskydd

Att montera bullerskydd nära spåret gör att man kan bygga skärmen lägre och ändå få en god funktion. STRAILastic_IP kan använda befintliga strukturer för att göra installationen så kostnadseffektiv som möjligt. Då skärmarna är låga räcker normalt de staket som finns på broar för att hantera lasterna. Men systemet finns med inbyggda stolpar för att kunna montera dem där räcken saknas eller bedöms som otillräckliga.

Särskilt på broar med befintliga räcken ser man en tydlig förtjänst i att montera de fiberförstärkta vulkaniserade panelen på räcket. Om de monteras på utsidan av räcket kan de kläs med tryck för att kamouflera dem eller rent av betala investeringen med reklamskyltar.



Fördelar

- Inget bygglov krävs
- Korta leveranstider > hot spots kan tas om hand snabbt!
- Kan installeras på båda sidor om spåret och användas som mittskärm eller springstaket
- Nästan oförstörig > glasfiberförstärkt med yta av nygummi ger oöverträffad hållbarhet
- Elasticitet ger obefintlig materialutmattning
- Individuella tryck på aluminiumplåt på skärmens yta – kamouflage eller reklam
- Absorberande på båda sidor av skärmen
- Godkänd av tyska järnvägsmyndigheter för användning vid spår



Dämpa bullret så nära källan man kan komma

Minsta möjliga avstånd

Med STRAILastic_mSW kan bullerskärmen installeras så nära fria utrymmet man kan komma. Skärmen kan anpassas för att matcha det fria utrymme som krävs i respektive anläggning. Strukturen monteras på rälsfoten och ingen håltagning eller fysisk åverkan görs på sliprarna eller rälsen. Allt som behövs är att montera ett antal skruvar för att montera STRAILastic_mSW på rälsfoten som i sin tur är fäst i sliprarna.

Även om man måste demontera skärmen vid underhåll så är det inte nödvändigt att demontera fästet när man ska t.ex. rikta om spåret då systemet är anpassat för att kunna göras med vanliga ballastpackningsmaskiner. Skärmen demonteras genom att lossa några skruvar och lyfts sedan åt sidan för att snabbt återmonteras efter spårunderhållet har gjorts.

Installationen av systemet är snabb och upp till 40 meter kan installeras på en timme.

Fördelar

- Inget fundament krävs > inte heller bygglov
- Korta leveranstider > gör att hot spots kan tas omhand snabbt!
- Så nära källan man kan komma
- Kan installeras på båda sidorna av spåret
- Nästan oförstörig > glasfiberförstärkt med yta av nygummi ger oöverträffad hållbarhet
- Elasticitet ger obefintlig materialutmattning
- Godkänd av tyska järnvägsmyndigheter för användning vid spår





Genom att montera bullerskydd så nära spåret som möjligt kan man få full funktion med minsta möjliga insats.





CHRISTIAN BERNER

Expect more