



# Lastsäkring för att förebygga godsskador på väg, järnväg, sjö och i luften

# Lastsäkring för järnvägstransporter

## Allmänt

Transportbranschen är i behov av järnvägstransporter för gods som transporteras långa sträckor.

Lastbärare med gods lastas ofta om från andra transportslag till järnvägen. Då talar vi om kombinerade transporter.

Detta undervisningsmaterial utgår från kombinerade transporter och järnvägens konventionella transporttjänster behandlas inte.

# Lastsäkring för järnvägstransporter

## Allmänt

Två typer av kombinerade transporter:

1 | en *intermodal transport* lastas godset i en lastbärare som används under hela transporten där flera transportslag ingår.

2 | en *multimodal transport* ingår också flera transportslag, men godset lastas om till olika lastbärare.

Järnvägsoperatörerna erbjuder också konventionella transporter. I dessa transporteras godset direkt i järnvägsvagn från avsändaren till mottagaren.



Photo: Kari Erho

# Lastsäkring för järnvägstransporter

## Utmärkande för järnvägstransporter

- Påkänningskrafterna framåt och bakåt kan bli höga vid inbromsning eller när järnvägsvagnarna rangeras
- Sidokrafterna kan också bli höga till följd av oscillation
- Långa transporter kan ge upphov till varaktiga påkänningar
- Järnvägstransporter är särskilt lämpade för tungt gods
- Vägtransportörerna måste beakta järnvägens regler
- Järnvägsoperatörer erbjuder: konventionella, intermodala och multimodala transporter



Photo: Kari Erho

# Lastsäkring för järnvägstransporter

## Konsekvenser av bristfällig lastsäkring

Bristfällig lastsäkring i en lastbärare kan orsaka en kedjereaktion som leder till direkta konsekvenser såsom

- Förlust av gods eller lastbärare
- Skador på tåg, vagnar, spår och miljö

och i värsta fall

- Förlust av tåg och vagnar
- Dödsfall



# Lastsäkring för järnvägstransporter

## Typiska laster och lastbärare

Kombitåg kan lastas med

- Fordon och trailers
  - Styckegods
  - Massa och pappersprodukter
  - Stålprodukter
- Växelflak
  - Styckegods
- Containers (ISO)
  - Styckegods
  - Massa och pappersprodukter
  - Stålprodukter
  - Maskiner
- Containerflak (ISO)
  - Maskiner
  - Stålprodukter



<http://www.kaupe.fi/vaihtokuormatilat.html>



[http://www.vrtransport.fi/attachments/newfolder\\_5/65TKmT7Hf/Vaunu\\_kuvasto\\_Kotimaa.pdf](http://www.vrtransport.fi/attachments/newfolder_5/65TKmT7Hf/Vaunu_kuvasto_Kotimaa.pdf)

# Lastsäkring för järnvägstransporter

## Lastbärare - container

Kännetecken för containers konstruerade enligt ISO-standarden

- + Stabil konstruktion som kan förstänga gods i alla riktningar
- + Kan staplas
- + Byggt för transport i alla transportområden
- Surrningsfästena i containern kan vara den svaga länken
- Svårt att effektivt lasta EUR-pallar

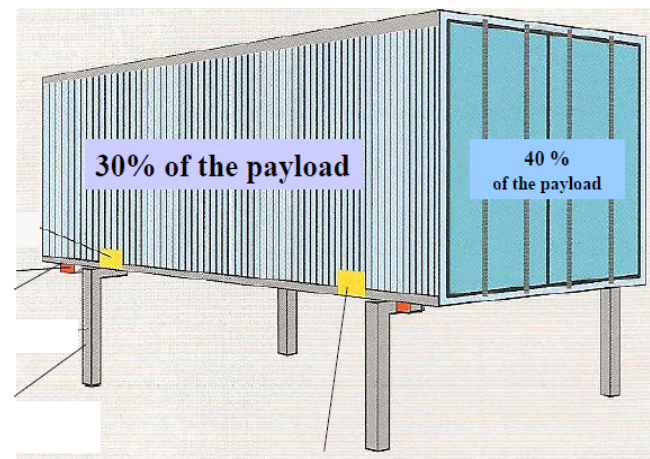


# Lastsäkring för järnvägstransporter

## Lastbärare - växelflak

Växelflak enligt standarden EN 283.

- + tillämpbar för kombitransporter
- + enkel design och billig
- + en av de mest användbara lastbärarna i kombitrafik i Europa
- + klarar att effektivt lasta EUR-pallar
- klenare än en container
- ej accepterad lastbärare utanför Europa



Ben

Hanteringsfickor

Source: Marc Wiltzius—Fastening expert [www.arrimage-charges.com](http://www.arrimage-charges.com) presentation in <http://www.uic.org/>



Source: <http://www.tes.bam.de/en/regelwerke/ladungssicherung/index.htm>

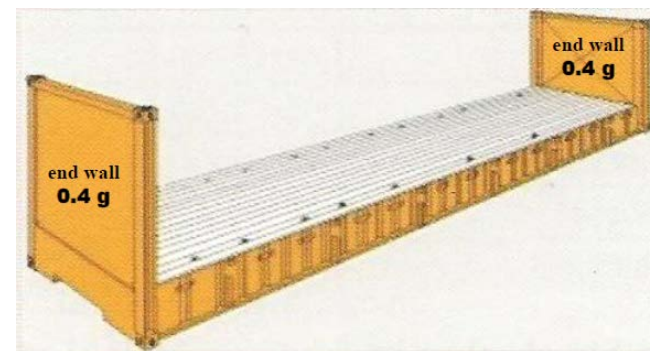


# Lastsäkring för järnvägstransporter

## Lastbärare - containerflak

Containerflak tillverkade enligt ISO-standarderna.

- + lämplig för tungt gods och/eller gods med överhöjd/överbredd
- + enkel design
- + används flitigt för väg-, kombi- och sjötransporter
- + godset är relativt lätt att lastsäkra



Source: Marc Wiltzius—Fastening expert [www.arrimage-charges.com](http://www.arrimage-charges.com) presentation in <http://www.uic.org/>



<http://www.matts-place.com/intermodal/part2/flatracks.htm>

# Lastsäkring för järnvägstransporter

## Järnvägsvagnar

Det finns många järnvägsvagnar som är lämpade för kombitransporter

- Vanligast är öppna vagnar, utrustade med tappar för växelflak och container
- Vagnar med bottenplattor för växelflak
- Vagnar med låga golv för lastbil och trailer
- Vagnar med fickor för semitrailers



Source: Juhani Lepikkö, VRTransport Ltd

Source: Marc Wiltzius—Fastening expert [www.arrimage-charges.com](http://www.arrimage-charges.com) presentation in <http://www.uic.org/>

Photos: VR-Transport Ltd, <http://www.vrtransport.fi/>

# Lastsäkring för järnvägstransporter

## Ansvar

- Järnvägsoperatören bedömer om enheten är lämplig för järnvägstransport
- Avsändaren lastar godset i lastbäraren
  - Avsändaren är ansvarig för alla konsekvenser till följd av bristfällig lastsäkring
  - Järnvägsoperatören måste bevisa att lastsäkringen var bristfällig
  - Observera! Järnvägsoperatören är ansvarig om denne känner till att godset inte var korrekt lastsäkrad

### Observera!

På terminalen kontrolleras normalt inte innehållet i lastbäraren

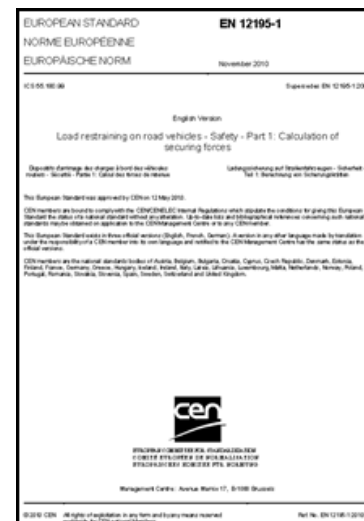
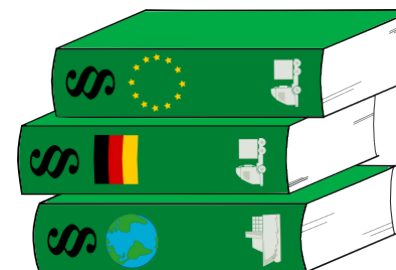


Photo: Kari Erho

# Lastsäkring för järnvägstransporter

## Regelverk, standarder och guidelines

- Direktivet 2004/49/EC är grundläggande för järnvägssäkerheten
- Nationella regelverk
- CIM
- Lastningsriktlinjer av UIC
- Kombioperatörens riktlinjer
- RID
- ADR
- Europastandarden: EN-12195-1:2010



Källor: Marc Wiltzius—Fastening expert [www.arrimage-charges.com](http://www.arrimage-charges.com) presentation in <http://www.uic.org/>  
Juhani Lepikkö, VRTranspoint Ltd

# Lastsäkring för järnvägstransporter

## Hantering på järnvägsterminalen

Lastsäkringen inuti en lastbärare kontrolleras på järnvägsterminalen endast om det finns en misstanke om bristfällig lastsäkring.

Lastbäraren säkras till järnvägsvagnen av terminalpersonalen.



# Lastsäkring för järnvägstransporter

## Påkänningskrafter

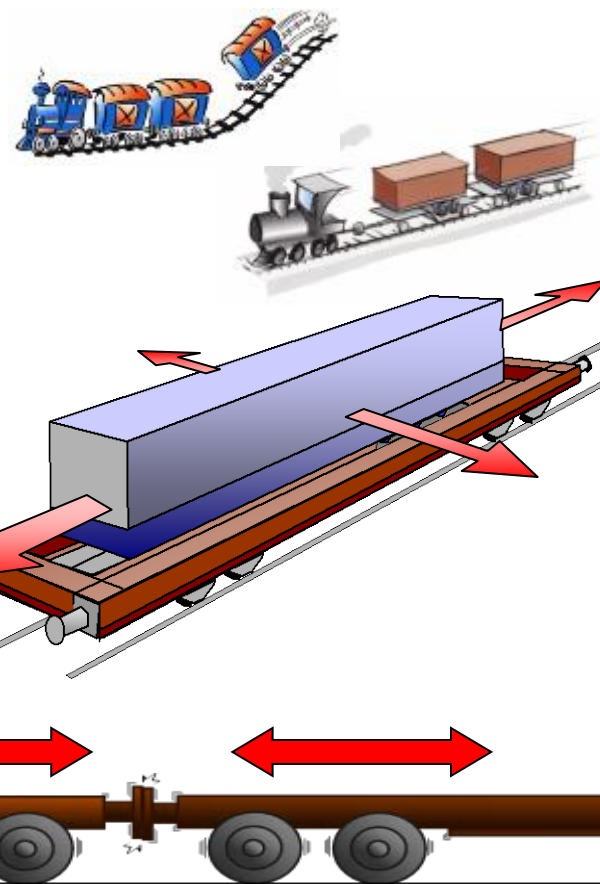
Påkänningskrafterna påverkas av vagnens konstruktion, järnvägsspårets kondition samt hur godset transporteras.

Normalt sett undviks rangering vid kombitransporter eftersom detta kan orsaka kraftiga påkänningar

Påkänningskrafter:

- Längsgående och horisontella krafter
  - Under inbromsning
  - Acceleration
- Transversella horisontella krafter
  - Oscillation under transport
- Centrifugalkraft
- Gravitation
- Vibrationer

Dessa krafter kan orsaka glidning, tippning och vandring av gods inuti lastbäraren



# Lastsäkring för järnvägstransporter

## Påkänningskrafter

Påkänningskrafter under järnvägstransporter:

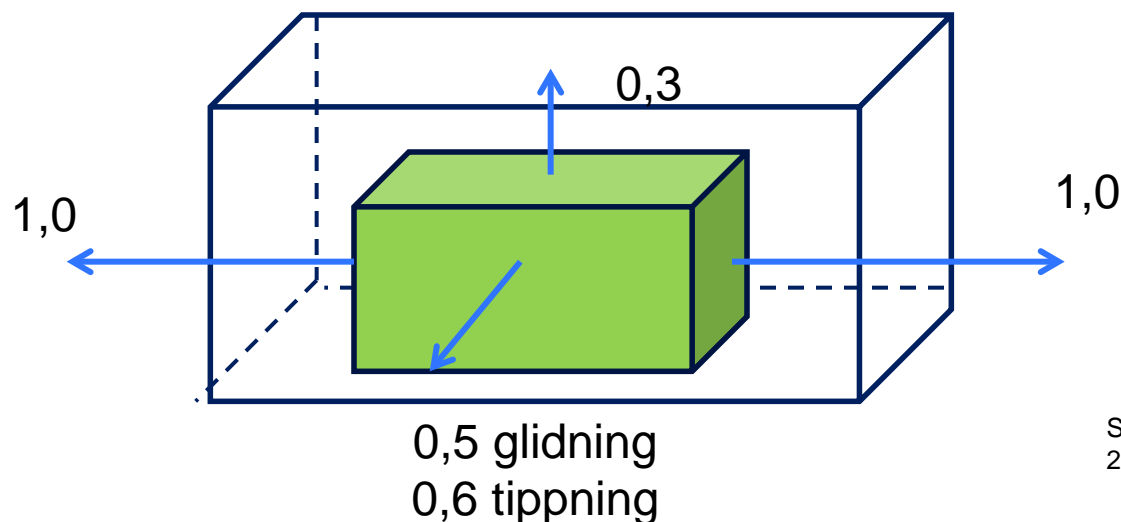
Lastsäkring i	Påkänningskraft				
	Längdled		Sidled	Minimum vertikalt ner	
	Glidning	Tippning		Glidning	Tippning
Längdled	1,0	0,6	-	1,0	1,0
Sidled			0,5	0,7	1,0

*EN 12195-1:2010*

Eftersom järnvägsvagnens färdriktning kan ändras vid rangering är kraven på lastsäkring lika höga såväl framåt som bakåt.

# Lastsäkring för järnvägstransporter

## Påkänningskrafter under väg/järnvägstransporter



Source: Onorato Zanini, presentation in UIC conference 2011, <http://www.uic.org/>

### Lastsäkringskrav:

- 100 % av vikten framåt och bakåt
- 50 % (60 %) av vikten i sidled



<http://www.matts-place.com/>



# Lastsäkring för järnvägstransporter

## Lastfördelning i containers

- I en container får lastvikten i ena halvan av containern inte överstiga 60% eller understiga 40%.
- Godsets tyngdpunkt ska placeras så lågt som möjligt
  - Lätt gods på tungt gods
  - Torrt gods på vått gods



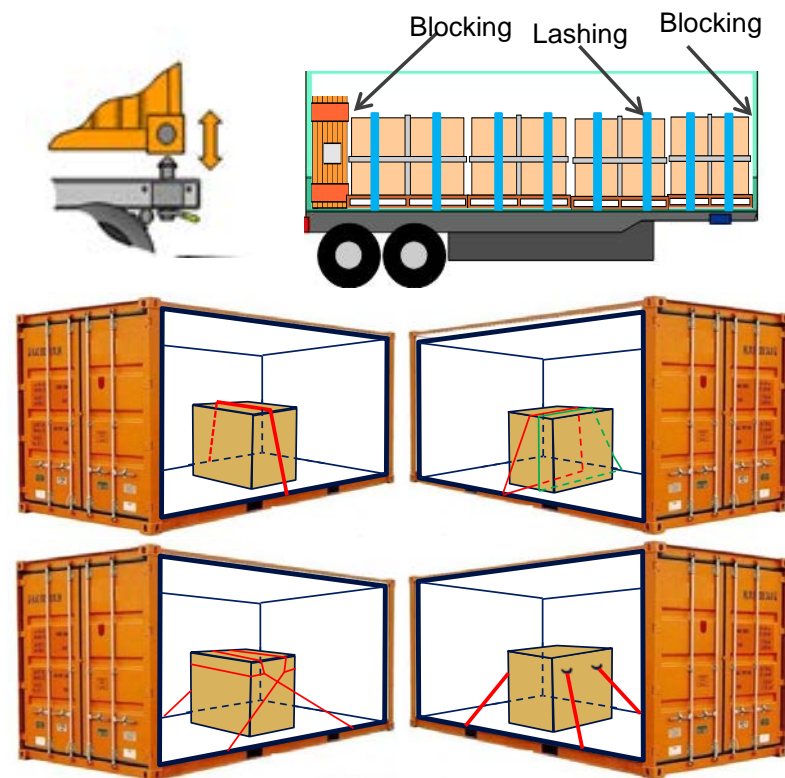
# Lastsäkring för järnvägstransporter

## Lastsäkringsmetoder

### Olika lastsäkringsmetoder:

- Förstängning
- Låsning
- Surrning
  - Överfallssurrning
  - Loopsurrning
  - Grimma
  - Rak/kryssurrning

Lastsäkringen ska vara intakt under hela transporten (vägtransport, omlastning, järnvägstransport).

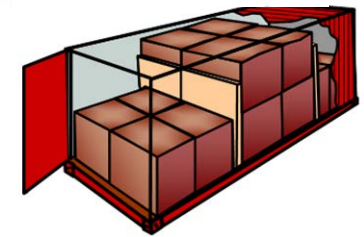
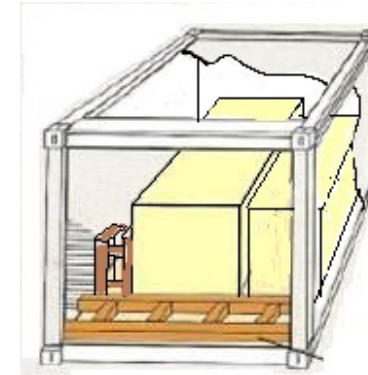


# Lastsäkring för järnvägstransporter

## Lastsäkring i olika riktningar - längdled

Om möjligt, förstäng godset i längdled mot

- Fasta strukturer i lastbäraren
- Skivor
- Tompallar
- Annat gods
- Upphöjt gods
- H-strävor
- Träreklar



# Lastsäkring för järnvägstransporter

## Lastsäkring i olika riktningar - längdled

### Exempel på förstängning i längdled



Källa: [www.upm.com/safety](http://www.upm.com/safety)



Källa: [www.upm.com/safety](http://www.upm.com/safety)



Källa: [www.gdv.de](http://www.gdv.de)



Bild: Kari Erho



Bild: Kari Erho

# Lastsäkring för järnvägstransporter

## Lastsäkring i olika riktningar - längdled

Om nödvändigt, använd surrningar i kombination med förstängning

Surrningsmetoder:

- Överfallssurning
- Grimma
- Rak/kryssurning
- Rundtörnssurning

*Observera!*

Surrningsfästen i en containern kan vara en svag länk!

*Observera!*

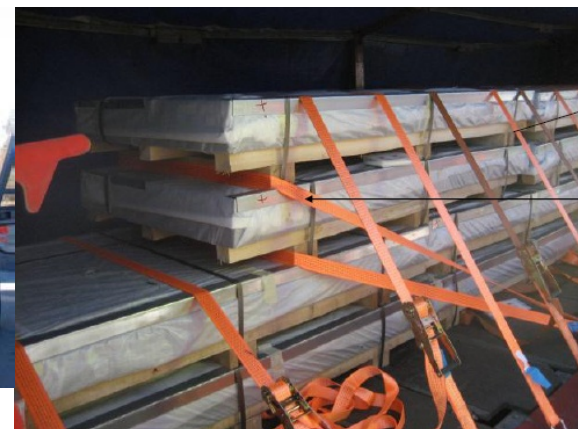
Trailern ska vara klassad enligt EN 12642 XL



Bild: Kari Erho



Bild: Kari Erho



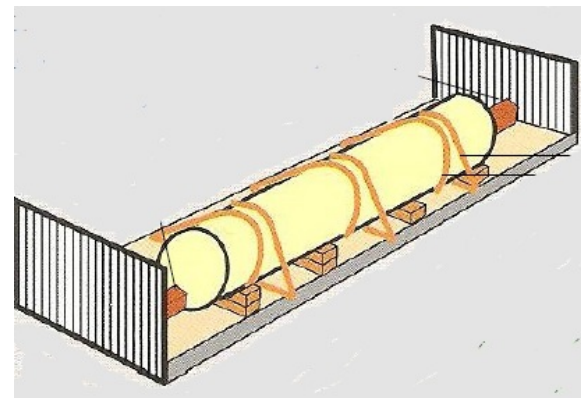
Källa: Marc Wiltzius—Fastening expert [www.arrimage-charges.com](http://www.arrimage-charges.com) presentation in <http://www.uic.org/>

# Lastsäkring för järnvägstransporter

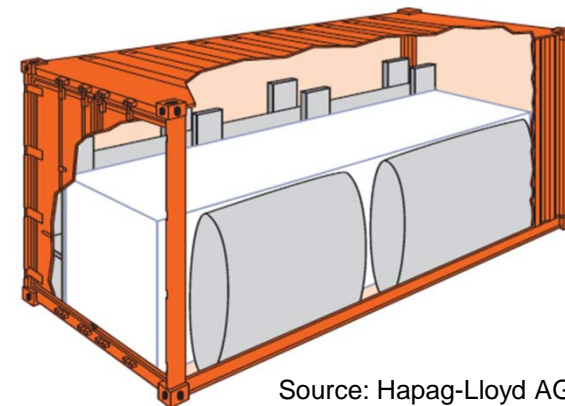
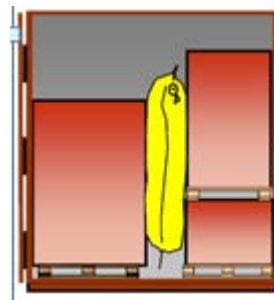
## Lastsäkring i olika riktningar - sidled

Om möjligt, förstäng godset i sidled mot

- Lastbärarens fasta strukturer
- Annan last
- Tompallar
- Luftkuddar
- Träreglar
- Stöttor
- Klossar



Source: Marc Wiltzius—Fastening expert [www.arrimage-charges.com](http://www.arrimage-charges.com) presentation in <http://www.uic.org/>



Source: Hapag-Lloyd AG

**Observera!**

Containerns  
surrningsfästen kan  
vara en svag länk!

# Lastsäkring för järnvägstransporter

## Lastsäkring i olika riktningar - sidled

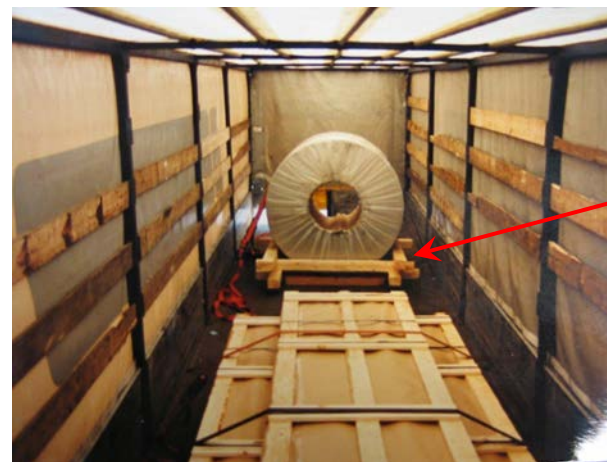
### Exempel på förstängning i sidled



Källa: [www.upm.com/safety](http://www.upm.com/safety)



Källa:  
<http://www.tes.bam.de/en/regelwerke/ladungssicherung/index.htm>



Vagga

Bild: Kari Erho

# Lastsäkring för järnvägstransporter

## Lastsäkring för olika riktningar - sidled

### Användning av luftkuddar i sidled

- Endast i lastbärare med starka sidor

### Fördelar:

- Följer godset väl
- Skapar en tät stuv

### Observera!

- Skydda luftkudden mot skarpa kanter



Källa:

<http://www.tes.bam.de/en/regelwerke/adungssicherung/index.htm>



# Lastsäkring för järnvägstransporter

## Lastsäkring i olika riktningar - sidled

Om nödvändigt, använd surrningar i kombination med förstängning

Surrningsmetoder:

- Överfallssurrning
- Loopsurrning
- Rak/kryssurrning

### *Observera!*

En del myndigheter kräver förstängning i sidled, i tillägg till överfallssurrning

### *Observera!*

Skydda spännband från skarpa kanter med hjälp av kantskydd



Bild: Kari Erho



Bild: Kari Erho



# Lastsäkring för järnvägstransporter

## Lastsäkring i olika riktningar – Sista lastsektionen

Sista lastsektionen säkras med

- Skivor
- Reglar,
- Tompallar
- Surrning

**Observera** – resultatet av  
bristfällig lastsäkring kan bli  
katastrofal!



Källa: [www.gdv.de](http://www.gdv.de)

# Lastsäkring för järnvägstransporter

## Lastsäkring i olika riktningar – Sista last sektionen

### **Observera!**

- konsekvenserna av bristfällig lastsäkring av ändsektionen kan bli fatala
- använd inte luftkuddar direkt mot containerdörrarna



# Lastsäkring för järnvägstransporter

## Lastsäkring av stålprodukter

Stålprodukter är ofta tunga och säkrade genom förstängning, i förekommande fall även med surringar.



### **Observera:**

- Loopsurringar är ofta effektivare än överfallssurringar
- Stålcoils ska transporteras i stabila vagnar
- Skydda spännbanden från skarpa kanter med kantskydd
- Använd friktionsmaterial för att öka friktionen



Bild: Kari Erho

# Lastsäkring för järnvägstransporter

## Lastsäkring av sågat timmer och rundvirke

### Sågat timmer

- Sågat timmer måste förstängas i alla riktningar då det lastas i en container
- Observera!  
Påkänningskraften är samma framåt och bakåt



Källa: [www.upm.com/safety](http://www.upm.com/safety)

### Rundvirke

- Transporteras inte i containers
- Speciella regler och instruktioner för lastsäkring på järnvägsvagnar



Bild: Kari Erho

# Lastsäkring för järnvägstransporter

## Lastsäkring av massa och pappersprodukter

Massa och pappersprodukter säkras genom förstängning och i förekommande fall även med surrningar

### **Observera:**

- Kantskydd skyddar pappret och gör samtidigt surringarna effektivare
- Låg friktion mellan tröpallar och krympfilm
- Massa som inte är stabil kan kräva tilläggssurrningar
- Påkänningskrafterna är samma framåt och bakåt



Källa: [www.upm.com/safety](http://www.upm.com/safety)



Källa: [www.upm.com/safety](http://www.upm.com/safety)