

# TYA branschnorm

För lastsäkring baserad på kraven i TSFS 2017:25 samt EU-direktivet 2014/47/EU om flygande inspektion.



# Innehåll

|                                                                  |           |
|------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Inledning och syfte</b>                                    | <b>3</b>  |
| 1.1 Allmänna riktlinjer                                          | 3         |
| <b>2. Krav på lös lastsäkringsutrustning</b>                     | <b>4</b>  |
| 2.1 Surrningsutrustning                                          | 4         |
| 2.2 Stolpar och andra förstängningsanordningar                   | 6         |
| 2.3 Klossar                                                      | 8         |
| 2.4 Tillfälliga träkonstruktioner                                | 8         |
| <b>3. Krav på fordon och fast lastsäkringsutrustning</b>         | <b>9</b>  |
| 3.1 Surrningsfästen                                              | 10        |
| 3.2 Fordonspåbyggnader                                           | 15        |
| <b>4. Lastsäkringsinstruktioner för olika typer av gods</b>      | <b>21</b> |
| 4.1 Massgods                                                     | 21        |
| 4.2 Rundvirke                                                    | 22        |
| 4.3 Sågat paketerat virke med och utan användning av mittstöttor | 24        |
| 4.4 Betongelement stående i A-bock                               | 26        |
| 4.5 Maskiner på hjul eller band                                  | 28        |
| 4.6 Personbilar och liknande fordon                              | 30        |
| 4.7 Containers                                                   | 32        |
| 4.8 Plåt i rullar                                                | 34        |
| 4.9 Ej formstabilt gods                                          | 35        |
| 4.10 Styckegods                                                  | 37        |
| 4.11 Rullburar                                                   | 40        |
| 4.12 Farligt gods                                                | 40        |
| <b>5. Riktlinjer för instruktioner och intyg</b>                 | <b>41</b> |
| 5.1 Exempel på lastsäkringsinstruktion för en maskin             | 42        |
| 5.2 Exempel på lastsäkringsintyg för storsäckar                  | 45        |
| <b>6. Förpackningar</b>                                          | <b>47</b> |
| 6.1 Formstabila förpackningar                                    | 47        |
| 6.2 Transportstabilitet, standard SS 17321:2022                  | 48        |
| <b>7. Checklista till chaufför/lastare</b>                       | <b>56</b> |
| 7.1 Innan lastning                                               | 56        |
| 7.2 Under lastningen                                             | 56        |
| 7.3 Under färd                                                   | 58        |
| <b>Bilaga 1 – Dimensionering vid förstängning</b>                | <b>59</b> |
| Allmänt                                                          | 59        |
| Stolpar                                                          | 60        |
| EUR-pall                                                         | 61        |
| H-sträva                                                         | 63        |

# 1. Inledning och syfte

**TYAS BRANSCHNORM FÖR** lastsäkring vid vägtransport är avsedd som vägledning för att kunna uppfylla de krav som ställs i föreskriften *TSFS 2017:25* samt Europeiska riktlinjer för bästa praxis lastsäkring för vägtransport och de standarder som hänvisas till i direktiv *2014/47/EU om tekniska vägkontroller av trafiksäkerheten hos nyttofordon i trafik i unionen*.

I de fall tydliga instruktioner för vanliga godsslag saknas i dessa baseras denna branschnorm på anvisningar i andra vedertagna källor då dessa är väl beprövade och inte strider mot de krav som *TSFS 2017:25* ställer.

Som komplement till denna norm kan TYAs lathund för lastsäkring på landsväg användas för att kontrollera att de surrningsarrangemang som använts har tillräcklig styrka för den aktuella lasten.

För äldre fordon och utrustning som används för lastsäkring saknas ofta information om vilka påkänningar dessa tål i enlighet med de testkrav som idag gällande standarder anger. Därför redovisas även de krav som ställdes på dessa enligt äldre versioner av tillämpliga standarder och föreskrifter.

Branschnormen ger exempel på hur olika godsslag kan lastsäkras i enlighet med gällande regler. Utöver de metoder som anges i denna branschnorm kan även andra lastsäkringsarrangemang användas som uppfyller föreskriftens krav. Detta kan visas genom att använda TYAs lathund, appar, teknisk beräkning, praktiska prov eller hänvisning till andra källor, såsom:

- *Europeiska riktlinjer för bästa praxis lastsäkring för vägtransport (EU BPG)*
- *IMO/ILO/UN ECE Code of Practice for Packing of Cargo Transport Units (CTU-koden)*
- *IRU International Guidelines on Safe Load Securing for Road Transport*

I de fall det redan finns användbara och tydliga instruktioner i ovanstående dokument för olika godsslag, har dessa inte återupprepats i denna branschnorm.

## 1.1 ALLMÄNNA RIKTLINJER

Lasten ska vara säkrad så att den inte kan glida, tippa, vandra eller rulla på flaket under transport. Säkringen kan ske genom låsning, förstängning, surring eller en kombination av dessa metoder.

Lasten ska inte heller kunna falla av och utgöra fara vid lossning då dörrar och kapell öppnas. Detta är den vanligaste orsaken till att någon skadas till följd av bristfällig lastsäkring.

Lastsäkringsutrustning ska väljas avseende typ, antal och egenskaper så att den kan ta upp följande accelerationer utan att belastas till mer än dess säkra belastning:

- Framåt: 0,8 g
- Sidled: 0,5 g (0,6 g vid tippning)
- Bakåt: 0,5 g

För dimensionering av lastsäkringsarrangemang enligt dessa påkänningar används lämpligen TYAs lathund samt de tabeller för styrka i förstängningsanordningar som återfinns i bilaga 1 till denna norm.

Lastbärare och lastsäkringsutrustning ska vara lämpad för lasten och får inte vara skadad på något sätt som påverkar funktionen eller säkerheten. Lastsäkringsutrustningen ska, under hela tiden den används, fungera och säkra lasten.

Säkras lasten med lastsäkringsutrustning som innehåller hydraulik, pneumatik eller annan liknande utrustning bör denna vara försedd med anordning som säkerställer dess lastsäkrande funktion även vid eventuellt slangbrott eller kraftbortfall.

### MariTerm AB

Denna branschnorm är framtagen av TYA i samarbete med expertis från MariTerm AB, ett kunskapsföretag specialiserat inom transportsektorn. MariTerm AB, startades 1978 och ägs av dess seniorkonsulter. Verksamheten kan indelas i följande områden: forskning, utveckling, konsulttjänster och utbildning.

Samtliga rättigheter till produkter, material och tjänster som TYA tagit fram och tillhandahåller, inklusive upphovsrätt och andra immateriella rättigheter, tillhör TYA, om inte annat uttryckligen anges.

## 2. Krav på lös lastsäkringsutrustning

**LASTSÄKRINGSUTRUSTNING SKA VARA** lämpad för lasten och får inte vara skadad på något sätt som påverkar funktionen eller säkerheten. Lastsäkringsutrustningen ska, under hela tiden den används, fungera och säkra lasten.

För lös utrustning som används för att säkra gods ska styrkan kunna visas antingen genom certifikat eller företrädesvis, där så är tillämpligt, genom märkning i enlighet med någon av följande standarder:

- EN 12195-2 för spännband
- EN 12195-3 för kätting
- EN 12195-4 för vajer
- EUMOS 40511 för stöttor

För andra låsningsdon eller förstängningsanordningar, såsom till exempel A-bock, ska styrkan intygas genom certifikat<sup>1</sup>, vilket ska kunna uppvisas vid kontroll.

För friktionsmellanlägg av andra material än gummi ska friktionsfaktorn intygas genom certifikat från tillverkaren.

Undantaget från kravet på märkning är kilar och tillfälliga träkonstruktioner.

### 2.1 SURRNINGSUTRUSTNING

Utöver den del som anger beräkningsprinciper för hur mängd och styrka i surrningsutrustning ska väljas, innehåller standarden EN 12195 ytterligare tre delar för spännband, kätting och vajer. Dessa tre delar beskriver hur avgörande egenskaper respektive utrustning ska testas och anges på märkningen samt hur slitage ska bedömmas.

Den högsta dragkraften som surrningsutrustning kan belastas med anges med beteckningen LC (Lashing Capacity). Den förspänning som den tillhörande spännaren ger med normal handkraft,  $S_{HF}$  (Standard Hand Force), anges som  $S_{TF}$  (Standard Tension Force).

Styrkan anges oftast i daN (deka Newton = 10 Newton). 1 daN motsvarar ungefär 1 kg. Märkning i kN (kilo Newton = 1000 Newton) kan också förekomma. 10 kN motsvarar ungefär 1 ton.

---

<sup>1</sup> EU BPG, kapitel 8.1.



### 2.1.1 Spännband

Spännband ska vara märkta enligt EN 12195-2 i enlighet med exemplet till höger eller så ska styrkan kunna påvisas genom certifikat.

Färgen på märklappen beror på fiberbandets material enligt följande:

- Blå – Polyester (PES)
- Grön – Polyamid (PA)
- Brun – Polypropylen (PP)

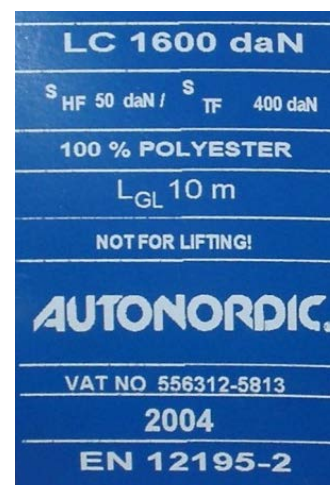
Spännband ska alltid kasseras om de uppvisar någon av följande defekter:

- Kantskador som överstiger 10 procent av bandets bredd<sup>2</sup>.
- Tydliga revor, skärskador eller klämskador i fiberbandet.
- Tydlig deformation, förslitning eller rostangrepp i metallkomponenter.

Spännband ska också kasseras om de blivit utsatta för kemikalier eller om de bedöms vara uttjänta av andra orsaker.

Spännband ska skyddas mot vassa kanter vid användning. De får inte vara knutna och ska inspekteras före användning.

Olika typer av krokar förekommer och vid användning ska kroken vara lämplig för det aktuella surrningsfästet och bottna ordentligt, så att belastningen hamnar på utrustningens djupaste del.



Exempel på märkning av spännband enligt EN 12195-2.



Surningsfäste som bottnar i kroken.

### 2.1.2 Kätting

Kättingar ska vara märkta enligt EN 12195-3 i enlighet med exemplet till höger eller så ska styrkan kunna påvisas genom certifikat.

Surningskätting ska alltid kasseras om den uppvisar någon av följande defekter:

- Kättingens länkar har deformerats, spruckit, förlängts mer än 3 procent eller tappat mer än 10 procent av sin diameter på grund av förslitning.
- Åtföljande komponenter har deformerats, kluvits, är utnötta eller uppvisar tydliga rostangrepp.

Kätting ska också kasseras om den bedöms otjänlig av andra orsaker.

Långlänkad kätting, vars länkar har en total längd upp till åtta gånger dess diameter, är enligt standard EN 12195-3 främst avsedd för timmerlaster och ska undvikas om den riskerar att böjas över skarpa kanter.

Endast handkraft ska användas då kätting spänns.



Exempel på märkning av kätting enligt EN 12195-3.



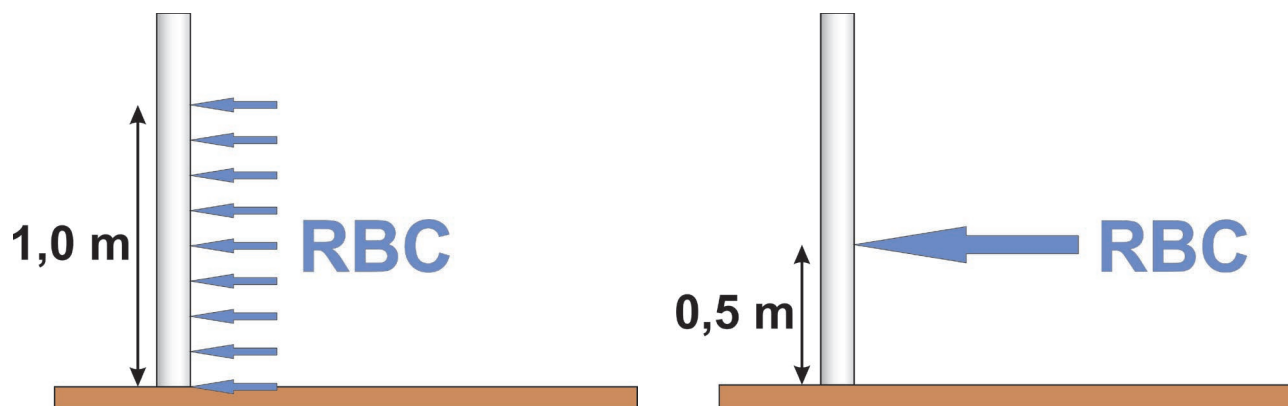
EN 12195-3.

<sup>2</sup> Pulling Tests with Used Lashing Equipment, MariTerm AB, 2009.

## 2.2 STOLPAR OCH ANDRA FÖRSTÄNGNINGSANORDNINGAR

Hur styrkan i monterbara stolpar som används för förstängning ska testas och märkas på utrustningen framgår av standarden EUMOS 40511.

Stöttans förstängningskapacitet i olika riktningar anges med beteckningen RBC (Reference Blocking Capacity). Med detta avses den kraft som stöttan kan ta upp antingen som en punktbelastning 0,5 meter över flaket eller som en jämnt utbredd belastning från en last som är 1 meter hög.



RBC anger tillåten jämt utbredd belastning över 1 meters höjd eller en punktbelastning på 0,5 meters höjd.

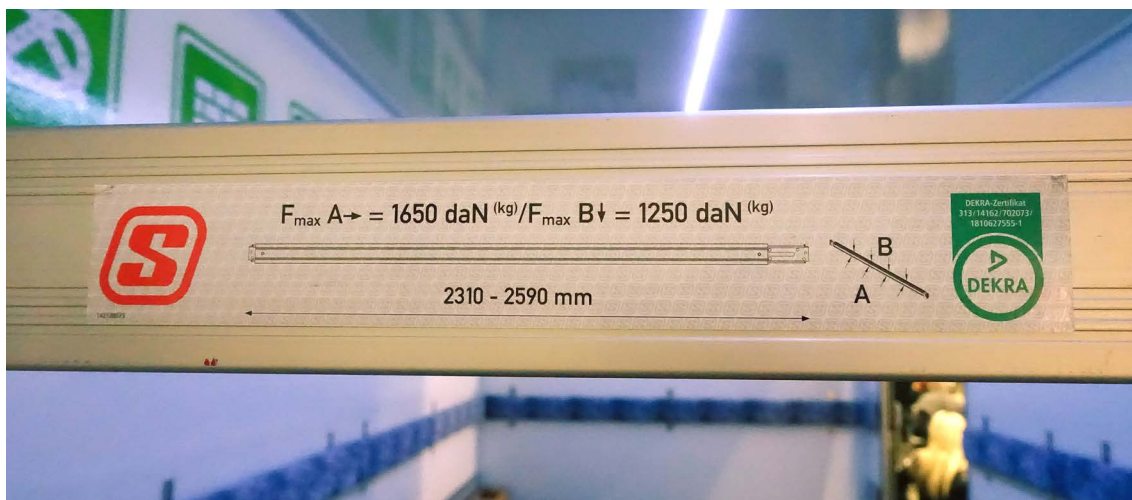
Styrkan ska framgå av en märkskylt utformad enligt exemplet nedan. Det är tillåtet att använda en förenklad märkning där endast det lägsta RBC för samtliga riktningar anges. Det är uppenbart att påbyggaren måste testa så att kombinationen av löstagbara stöttor och flakets stakhylsor tål de angivna belastningarna och märka fordonet med denna uppgift alternativt utfärda ett certifikat.



Exempel på märkskylt för stöttor där RBC är 1 400 daN (1 400 kg) framåt, bakåt och åt sidorna.

Vad angiven RBC innebär i lastvikt som kan förstängas i olika riktningar framgår av tabellen i *Bilaga 1 – Dimensionering vid förstängning*.

Även för andra typer av förstängningsanordningar än de monterbara stolpar som omfattas av EUMOS 40511 ska styrkan vara känd då de används för lastsäkring. Det krävs därför dokumentation från tillverkaren eller märkning på utrustningen där tillverkaren angett vilken belastning utrustningen kan motstå i olika riktningar. Eftersom standardens krav på testning och märkning inte är fullt ut relevant för alla typer av förstängningsanordningar, kan märkningens utformning variera och det är ibland osäkert vilken typ av styrka som avses. Nedan visas några exempel på hur märkning kan se ut som avser säker belastning.



Exempel på märkning av spärrbom som kan belastas med 1 650 daN (1 650 kg) framåt eller bakåt, vilket anges med beteckningen  $F_{\max}$  A.



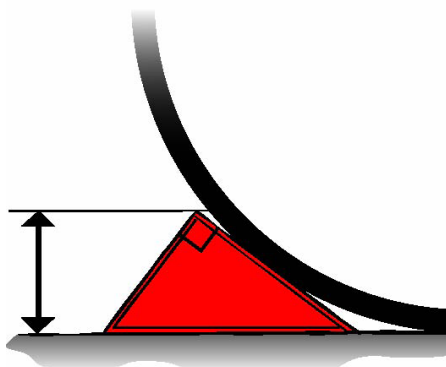
Exempel på märkning av klämstöttor som kan belastas med 150 daN (150 kg) vilket anges med beteckningen BC (Blocking Capacity).

## 2.3 KLOSSAR

Om klossar används för att förhindra gods från att rulla ska de vara väl fastgjorda i flaket eller till godset så att de inte skakar loss.

Klossarna ska ha en höjd som motsvarar  $1/3$  av radien för den rullande delen av godset. Om godset är förhindrat att rulla ur klossarna med hjälp av surring eller annan åtgärd, behöver höjden dock inte överstiga 20 cm.

Klossarna ska ha en lutningsvinkel på cirka 37 grader på den spets som är vänd mot godset. Denna vinkel fås för klossar som tillverkas med ett förhållande på 3:4:5 mellan dess sidor.



Kloss där förhållandet mellan sidornas längder motsvarar 3:4:5.

## 2.4 TILLFÄLLIGA TRÄKONSTRUKTIONER

För förstängning med hjälp av tillfälliga träkonstruktioner eller tompallar krävs inga uppgifter om styrkan. Tabellerna i *Bilaga 1 – Dimensionering vid förstängning* rekommenderas dock som vägledning för vilka virkesdimensioner som är lämpliga för olika lastvikter. Av bilagan framgår även vilken belastning en EU-pall kan ta upp i olika riktningar.



### 3. Krav på fordon och fast lastsäkringsutrustning

**EUROPEISKA STANDARDER INNEHÅLLER** krav på antal, styrka och placering av fordonsdetaljer för lastsäkring. Den svenska föreskriften har dock inte några sådana krav, men om en utrustningsdetalj används för att säkra gods ska det kunna visas att den klarar av de krafter som kan uppstå genom certifikat eller, företrädesvis, genom märkning enligt följande standarder<sup>3</sup>:

- EN 12640 för surrningsfästen
- EN 12641 för presenning i gardinfordon
- EN 12642 för fordonspåbyggnader

Eftersom det är styrkan i lastsäkringsutrustning monterad på fordonet som ska visas är det uppenbart att det är påbyggaren eller någon som för dennes räkning testar styrkan i utrustningen som ska svara för den uppgivna styrkan.

Det är viktigt att känna till att styrkan testas när fordonet är nytt. Om utrustningen är sliten så att sprickor eller deformationer uppstått gäller inte de uppgivna styrkorna och utrustningen ska inte användas innan den är reparerad.

Nedan anges vad som gäller för surrningsfästen respektive påbyggnader. Kraven har förändrats under årens lopp och därför ges inledningsvis vad som gäller enligt dagens standarder och därefter följer kraven enligt tidigare versioner.

Det är viktigt att fordonsägaren vid beställning specificerar att fordonet ska vara rätt utrustat och märkt.

---

<sup>3</sup> När det gäller lastsäkringsdetaljer på fordon ska de enligt § 15 i TSFS 2017:25 klara av de påfrestningar som uppstår. I ett allmänt råd anges att fordonsdelars hållfasthet bör visas genom märkning enligt de standarder som anges i § 11 eller genom certifikat. Det råder delade meningar om ett allmänt råd är bindande eller enbart ett råd om hur kravet kan uppfyllas. Med tanke på att avsaknaden av märkning eller certifikat i förteckningen över bedömning av brister i föreskriftens bilaga 3 anses som en större brist är det en rimlig tolkning att styrkan i fordonsdetaljer som används för lastsäkring ska kunna styrkas genom märkning enligt standarderna eller genom certifikat. Det enklaste för alla parter är dock om detaljerna är testade och märkta enligt standarderna. Då behöver det aldrig råda något tvivel om vad de tål.

### 3.1 SURRNINGSFÄSTEN

Styrkan i surrningsfästen kan vara märkta enligt standard EN 12640. Alternativt kan styrkan visas i ett certifikat. Av dokumentationen ska det framgå vilken säker belastning, LC – Lashing Capacity, surrningsfästena på fordonet tål samt i vilka riktningar fästena kan motstå den angivna belastningen.

För närvarande gäller versionen av EN 12640 från 2000. Denna standard är dock under revision för närvarande och en ny version förväntas bli antagen under 2019 eller 2020.

Ett fordon som uppfyller kraven enligt EN 12640:2000 ska vara märkt med en blå skylt som är 200 × 150 mm med vit text. Nedan visas några olika exempel på fästen och märkskyltar. Det finns inte något krav i standarden på var märkskylten ska sitta. Det vanligaste är dock att den sitter i framkanten av fordonet och ganska ofta på framkanten av framstammen. Det förekommer även att den sitter på utsidan av sidoväggen framtill eller baktill. I många fall finns det även en märkning inuti fordonet om fordonet är täckt.

Enligt standarden EN 12640 ska avståndet i längdled mellan två fästen inte överstiga 1,2 meter. I undantagsfall får avståndet vara upp till 1,5 meter där konstruktionen inte medger tätare placering, till exempel över hjulaxlar.

**Styrkan i surrningsfästena ska enligt standard minst vara enligt följande:**

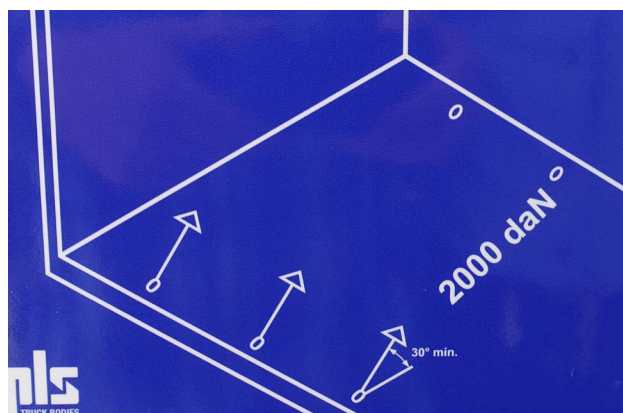
| Fordonets maximala totalvikt i ton | Tillåten belastning LC i varje surrningsfäste |
|------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 3,5 – 7,5                          | 8 kN (0,8 ton)                                |
| 7,5 – 12                           | 10 kN (1 ton)                                 |
| Större än 12                       | 20 kN (2 ton)                                 |

Notera dock att surrningsutrustning samt hjälpmedel för att dimensionera lastsäkringen normalt är baserade på cirka 2 tons styrka i utrustningen, varför det rekommenderas att även lättare fordon utrustas med fästen som tål denna belastning.

Surnningsfästen kan bestå av enskilda surrningspunkter eller kontinuerliga surrningskenor.

#### 3.1.1 Surnningspunkter

Det är vanligast att fordon är försedda med surrningspunkter utefter flakets långsidor och nedan visas exempel på surrningspunkter med tillhörande märkning.



Exempel på typiskt surrningsfäste placerat längs kanten på flaket med styrkan 2000 daN (2 ton).

På märkskylten ska det visas i vilka riktningar surrningsfästet kan motstå den angivna belastningen och det är vanligt att det ser ut som på bilden ovan eftersom standard EN 12640:2000 anger att ett fäste ska testas i riktningar från 30 – 90 grader i förhållande till flaket samt från rakt framåt till rakt bakåt.

Någon uppgift om styrkan i fästen som belastas i en vinkel mot flaket som är mindre än 30 grader finns därför vanligen inte. Ibland används ju flackare surrningar, särskilt vid loopsurrning, och då får man göra en bedömning om fästet kan tänkas ha samma styrka under 30 grader som över. Om det inte blir någon konstig brytning i utrustningen torde det vara riskfritt att anta att det har samma styrka även i ej testade riktningar. Om det däremot råder oklarheter om styrkan i ej testade vinklar kan certifikat från påbyggaren efterfrågas.

Enligt EN 12640:2000 ska även själva surrningspunkten vara märkt med styrka, vilket visas i exemplen nedan. För löstagbara fästen är det uppenbart att påbyggaren också måste testa så att kombinationen av det löstagbara fästet och infästningen i fordonet tål de angivna belastningarna och märka fordonet med denna uppgift, alternativt utfärda ett certifikat.



Exempel på löstagbara surrningspunkt som har LC 50 kN (5 ton) respektive 16 000 daN (16 ton).

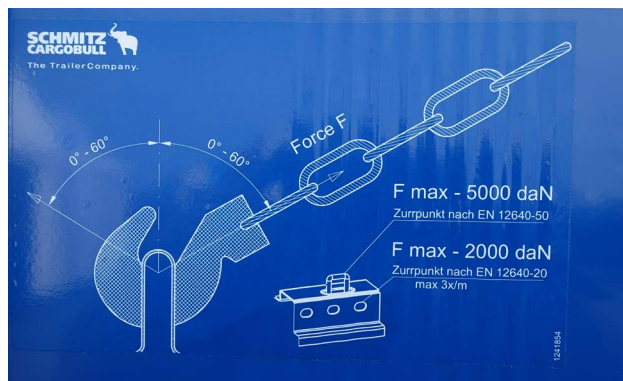


Exempel på surrningspunkter i flakkanten på två olika maskintrailers; LC 5 000 daN (5 ton) respektive LC 10 000 daN (10 ton). Eftersom det är fast monterade fästen är det en pragmatisk tolkning att även infästningen av fästet i fordonet har samma styrka.



### 3.1.2 Kontinuerliga kantlinor och surringsskenor

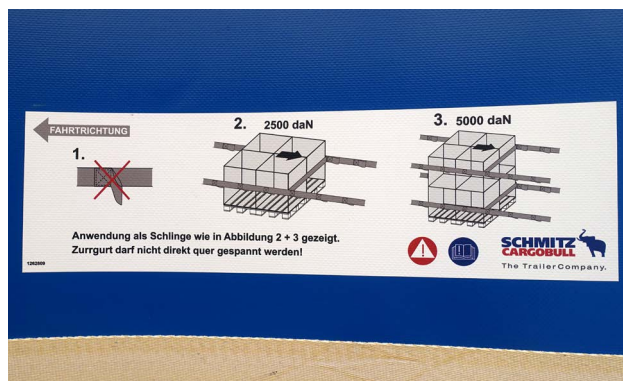
Många moderna fordon, särskilt trailers i internationell trafik, är utrustade med kantlinor där surringar kan appliceras utefter hela fordonets längd. På motsvarande sätt är skåp i stort sett alltid utrustade med surringsskenor monterade på fordonets väggar. Även för dessa utrustningar ska styrkan i olika riktningar vara känd för användaren genom märkning eller certifikat.



Exempel på en kantlina med kontinuerliga hål för surringar. Märkskylten för denna utrustning visar att varje hål tål en belastning på 2 000 daN (2 ton), dock max 3 belastade hål per meter. Om det i tillägg finns individuella surringsskenor monterade på ovansidan av kantlinan tål dessa en belastning på 5 000 daN (5 ton) i en vinkel mellan 0 – 60 grader räknat från rakt upp.

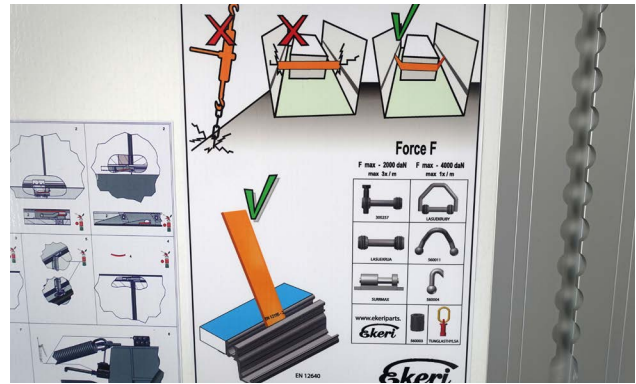


Exempel på märkning av en surringsskena i ett skåp som tål 1 000 kg vid drag längs med väggen.



Gardinfordon med surringsskenor med LC 2 500 daN (2,5 ton) på sidorna. Tillsammans kan två fästen, ett per sida, ta upp en längdkraft på 5 000 daN (5 ton). Vad detta innebär i lastvikt som kan förstängas framåt respektive bakåt framgår av tabellen i Bilaga 1 – Dimensionering vid förstängning.





Exempel på lösa surringsfästen som kan monteras i en kontinuerlig kantlina uteder sidorna i ett skåp. Av märkskylten framgår att vissa av surringsfästena kan belastas till 2 000 daN (2 ton) per styck, max 3 per meter. Andra kan belastas till 4 000 daN (4 ton) per styck, max 1 per meter.

### 3.1.3 Övriga upplysningar

Det har visat sig att vissa av de stora europeiska trailerpåbyggarna dessvärre använder samma märkskylt till alla sina fordon, av den typ som visas i bilden nedan, oavsett vilken utrustning som monterats i ett visst fordon. Som användare måste man därför förvissa sig om vilken utrustning som verkligen finns i det aktuella fordonet. Från svensk sida har vi motsatt oss att detta ska vara tillåtet, men det verkar svårt att få igenom detta i den internationella standardiseringsgruppen.



Exempel på svåröverskådlig märkning som visar alla typer av surringspunkter som en viss trailerpåbyggare kan erbjuda. Om fästen finns i framstammen eller vid bakgaveln tål dessa 1 000 daN (1 ton) respektive 2 000 daN (2 ton). Om en kontinuerlig kantlina finns tål hålen i den 2 000 daN (2 ton) och upp till 8 000 daN (8 ton) per meter. Styrkan vid användning av olika specialbeslag är också markerad liksom styrkan i D-ringar i flaket om sådana finns.

### 3.1.4 Surrningspunkter på fordon inregistrerade i Sverige före april 2009

Kravet på svenska fordon med totalvikt över 7 ton inregistrerade före april 2009 var att styrkan i surrningsfästena skulle vara minst 2 ton och avståndet i längdled skulle vara max 1,2 meter. För dessa fordon kan därför LC för surrningspunkterna antas vara minst 2 000 daN (2 ton)<sup>4</sup>. Nedan visas ett typiskt surrningsfäste som tål en säker belastning på 2 ton.



Exempel på typiskt surrningsfäste på ett fordon inregistrerat före april 2009 som har en säker belastning på 2 ton.

En pragmatisk tolkning är därför att man för svenska fordon inregistrerade före april 2009, kan utgå ifrån att dessa har surrningsfästen som tål 2 ton om fästena har dimensioner ungefär som på ovanstående foto även om certifikat inte kan uppvisas.

---

<sup>4</sup> Enligt föreskriften från 1978 var det dock oklart vad som menades med belastning, om det var säker belastning eller belastning upp till brott. Kravet har dock tolkats som att fästena enligt denna föreskrift skulle tåla att belastas till 2 ton. Enligt de europeiska standarderna är alla styrkor som anges säker belastning LC (Lashing Capacity) som utrustningen kan motstå utan att få kvarstående deformationer. Det är även en viss säkerhetsfaktor inbyggd i testningen.

### 3.2 FORDONSPÅBYGGNADER

Om fordonspåbyggnaden; framstam, sidoväggar eller bakgavel används för lastsäkring är det ett krav enligt den svenska lastsäkringsföreskriften att styrkan är känd antingen genom märkning eller genom certifikat.

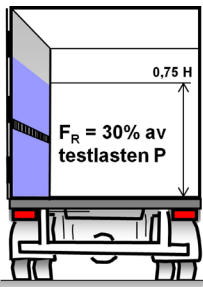
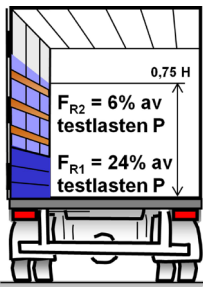
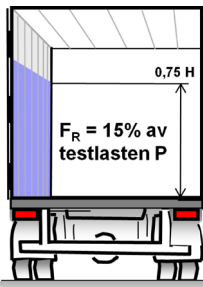
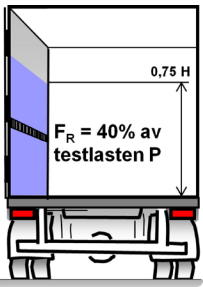
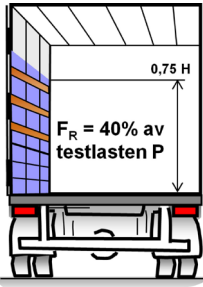
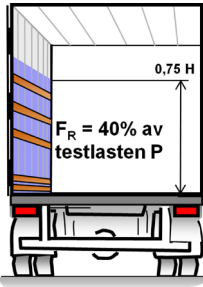
Före april 2009 var det obligatoriskt för svenskregistrerade fordon att ha en viss styrka i fordonspåbyggnaden. År 2006 kom Europastandard EN 12642 med specificerade styrkor i fordonspåbyggnader samt krav på märkning och 2016 gavs en reviderad utgåva av standarden ut. Enligt § 11 i den svenska lastsäkringsföreskriften får den senaste versionen av en standard användas.

Enligt standarden EN 12642 finns det två nivåer på styrkan betecknade kod L respektive kod XL och det är valfritt att välja nivå på styrkan i påbyggnaden. Ett fordon byggt enligt kod XL är betydligt starkare än ett byggt enligt kod L. Standarden medger att fordonspåbyggnaden är dimensionerad för en fiktiv testlast och fordonets maximala nyttolast (payload på engelska) behöver inte alltid användas. Av denna anledning är det uppenbart att brukaren av ett fordon måste få uppgift om vilken styrka aktuellt fordon har genom märkning eller certifikat.

En närmare beskrivning av kraven på styrkan i fordonspåbyggnaden enligt de olika regelverken framgår av den mer detaljerade beskrivningen i följande avsnitt.

### 3.2.1 Påbyggnad enligt EN 12642:2016

Sammanställningen nedan visar grundkraven på styrkan,  $F_R$ , enligt de två nivåerna angivna i standarden från 2016. För kod L är styrkan beroende av fordonstyp medan kravet är lika för kod XL oberoende av om det är ett skåp-, gardin- eller lämfordon.

|             | Skåpfordon                                                                                                                             | Lämfordon                                                                           | Gardinfordon                                                                          |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|             |                                                       |    |    |
| EN 12642 L  |                                                      |   |   |
|             | <b>Framstam:</b> $F_R = 40\%$ av testlasten P, max 50 kN (5 ton)<br><b>Bakgavel:</b> $F_R = 25\%$ av testlasten P, max 31 kN (3,1 ton) |                                                                                     |                                                                                       |
| EN 12642 XL |                                                     |  |  |
|             | <b>Framstam:</b> $F_R = 50\%$ av testlasten P<br><b>Bakgavel:</b> $F_R = 30\%$ av testlasten P                                         |                                                                                     |                                                                                       |

Den jämt utbredda kraft,  $F_R$ , som fordonsdelar ska kunna ta upp.

Att styrkan specificeras upp till en höjd av 75 procent av maxhöjden är endast ett testkrav och det ska inte tolkas så att påbyggnaden inte har någon styrka ovanför denna höjd. En pragmatisk tolkning är att styrkan av sidan i ett fordon testat enligt standarden räknas som att den har fullgod styrka hela vägen upp till taket.



Enligt EN 12642:2016 ska även gardinsidor i fordon testade enligt kod L ha en viss styrka, även om den är mycket begränsad. Ett fordon som är byggt efter 2016 och som uppfyller kraven enligt EN 12642 ska vara märkt med en gul skylt med svart text enligt följande:

|                                 |                                                                     |            |            |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------|------------|
| Name of manufacturer            | <b>EN 12642-XL</b><br><b>P (27 000 kg)</b><br>(P is the test value) |            |            |
| Vehicle body in compliance with |                                                                     |            |            |
| Loading height up to            | 200 mm                                                              | 800 mm     | Max height |
| Front wall                      | 18 100 daN                                                          | 15 700 daN | 13 500 daN |
| Rear wall                       | –                                                                   | –          | 8 100 daN  |
| Side walls                      | –                                                                   | 12 600 daN | 10 800 daN |
| Number of laths per section     | 3 aluminum / wood                                                   |            |            |
|                                 |                                                                     |            |            |

Exempel på märkning av fordon enligt standard EN 12642 från 2016.

Skylden ska ha en storlek av 150 × 100 mm och vara placerad på en väl synlig plats på utsidan av fordonets främre del. För täckta fordon ska ytterligare en skylt finnas innanför bakdörrarna på höger sida; 1,5 meter över flaket och max 0,5 meter från fordonets bakre del.

I tillägg till styrkan på höjden, minst till 75 procent av maxhöjden, ska styrkan för framstammen upp till 200 mm respektive 800 mm anges. För sidoväggarna ska styrkan upp till 800 mm anges i tillägg. Av märkningen ska det, i förekommande fall, även framgå hur många kapellbrädor som ska finnas på plats för att styrkan ska gälla samt för vilken typ av ”brädor” som styrkan gäller; trä eller aluminium.

Tillsammans med märkningen finns alltid ett certifikat som påbyggaren har utfärdat. Det är dock inte alltid som detta finns anslaget på fordonet, men det förekommer ibland att det finns med under färd i en fordonshandbok. Om det inte finns ett certifikat går det alltid att få fram genom att kontakta påbyggaren. I standardversionen från 2016 infördes krav på att certifikaten ska var utfärdade på engelska, ytterligare språk i tillägg till engelska får dock användas. Enligt standarden ska följande uppgifter finnas i ett certifikat och de ska vara angivna i följande ordning:

1. Namn, adress, telefonnummer och e-postadress till fordonets tillverkare
2. Namn, adress, telefonnummer och e-postadress till testinstitutet om annat än tillverkaren
3. Organisation, namn, adress, telefonnummer och e-postadress till person ansvarig för testerna
4. Referens till testrapport
5. Testmetod
6. Typ av testat fordon
7. Typ and dimensioner för det testade fordonets påbyggnad
8. Identifikationsnummer
9. Test utförda enligt kod L eller XL
10. Del av testlasten som framstammen kan motstå jämnt fördelad upp till en höjd av 200 mm respektive 800 mm
11. Del av testlasten som sidorna kan motstå jämnt fördelad upp till en höjd av 800 mm

## 12. Annan relevant information (som till exempel olika godsslag i enlighet med Annex B.3.2)

Härmed intygas att den testade fordonspåbyggnaden uppfyller testkraven i EN 12642

## 13. Ort och datum

## 14. Signatur för person ansvarig för testerna (samt textat namn)

## 15. Signatur för person ansvarig för uppfyllelse av krav (samt textat namn)

### 3.2.2 Påbyggnad enligt EN 12642:2006

Enligt den version av standarden som gällde 2006 – 2016 fanns det inte några styrkekrav alls på sidorna i ett gardinfordon testat enligt kod L och dessa måste därför betraktas som ett rent väderskydd och inte en del av lastsäkring. För övrigt var grundkraven desamma som i standarden från 2016.

Enligt standardversionen som gällde före 2016 skulle ett fordon märkas med en skylt enligt följande:



Exempel på märkning enligt EN 12462:2006.

Av märkningen framgår att fordonet är byggt enligt standard EN 12642 och enligt kod XL. Vidare anges påbyggare liksom byggnadsår. Det var inte specificerat vilken färg skylten skulle ha, men det vanligaste är gul bakgrund med svart text. Det fanns inte heller något krav på var märkskylten skulle vara placerad, men det vanligaste är att den sitter på utsidan av främre delen av fordonets sidor eller på framkanten av framstammen.

I tillägg till den standardiserade märkningen brukar det även finnas en tabell som visar de olika delarnas styrka enligt följande:

| Geprüfte Aufbaufestigkeit / Confirmed bodystrength                                                                     |                                          |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------|
| Vorderwand / Frontwall                                                                                                 | 0,5 P                                    | 13.500 daN |
| Seitenwand / Sidewall                                                                                                  | 0,4 P                                    | 10.800 daN |
| Rückwand / Rearwall                                                                                                    | 0,3 P                                    | 8.100 daN  |
| P = 27.000 Kg                                                                                                          |                                          |            |
| Fahrzeug entspricht<br>Vehicle body in compliance with                                                                 | <b>EN 12642-XL</b><br><b>certificate</b> |            |
| <b>SCHMITZ</b><br><b>CARGOBULL</b>  |                                          |            |

1069011

Ett fordon enligt ovanstående märkning är testat baserat på testlasten 27 ton. Framstammen i detta fordon tål en belastning på 0,5 x testlasten eller 13 500 daN (13,5 ton), sidorna tål 10 800 daN (10,8 ton) och bakgaveln 8 100 daN (8,1 ton). Vad dessa styrkor betyder i godsvikt som kan förstängas mot de olika påbyggnadsdetaljerna framgår av tabellen i Bilaga 1 – Dimensionering vid förstängning.

I standardversionen från 2006 finns det inte något krav på språk eller innehåll i ett testcertifikat.

### 3.2.3 Påbyggnader på fordon inregistrerade i Sverige före april 2009

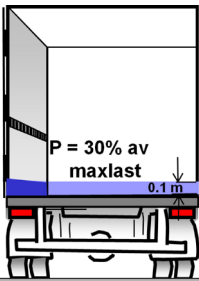
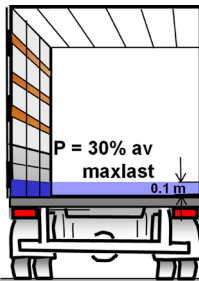
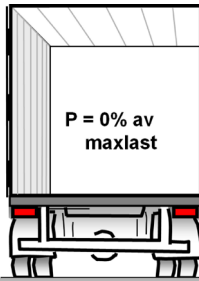
Lastbilar (inte släpvagnar) inregistrerade i Sverige före april 2009 skulle vara utrustade med en slagprovad framstam. Styrkan i en slagprovad framstam har inte uppmätts. Däremot har de i praktiken visat sig fungera som lastsäkringsarrangemang i färdriktningen. En pragmatisk tolkning är därför att framstammen i sådana har tillräcklig styrka för att fungera som förstängning av lasten i längdriktningen. En förutsättning är givetvis att godset är lastat tätt mot framstammen.

Många svenska fordon inregistrerade efter 2009 är fortsatt byggda med samma framstamskonstruktion som före 2009 även om det inte fanns något krav på slagprovad framstam. Bilden nedan visar en typiska slagprovad framstamskonstruktion. Last i fordon med denna typ av framstam torde därför kunna användas för förstängning i färdriktningen.



Typiskt slagprovad framstamskonstruktion.

I den svenska föreskriften TSVFS 1978:9 som gällde före april 2009 fanns det även krav på styrkan i sidoväggar (och lämmar) samt bakgaveln i ett fordon. Kravet på styrka gällde dock endast till en höjd av 10 cm över flaket, enligt figuren nedan, och väggar i äldre fordon måste därför användas med stor försiktighet vid förstängning av gods i sidled och bakåt. Det är inte några problem med bottenförstängning av gods som inte kan tippa i sidled eller bakåt i skåp- eller lämfordon, men för last i gardinfordon eller för last i flera lager eller för tippningsbenäget gods finns inte några uppgifter om styrkan.

|                               | Skåpfordon                                                                          | Lämfordon                                                                           | Gardinfordon                                                                          |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                               |  |  |  |
| TSVFS 1978:9 t.o.m. 29/4 2009 |  |  |  |
|                               | Framstam: Styrka testas enligt SS 2563                                              |                                                                                     |                                                                                       |

Den jämnt utbredda kraft, P, som fordonsdelar ska kunna ta upp.

### 3.2.4 Icke officiell märkning

Det finns en rad olika märkningar av fordonssidor som de olika påbyggarna och testinstitutet använder sig av, men som inte är officiella och därmed har en begränsad nytta. Exempel på sådana framgår nedan:

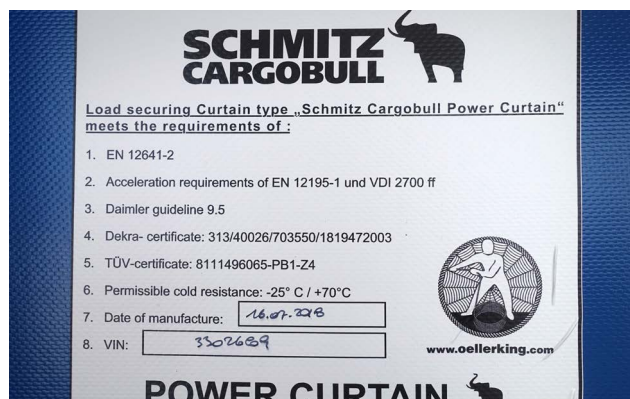


Exempel på märkning som inte uppfyller standarden.

Annan typ av märkning än den som anges i standarden fyller ingen funktion om den inte anger styrkan i påbyggnaden.

### 3.2.5 Krav på presenning på gardinfordon enligt EN 12641

Presenningar i gardinfordon, där kapellet utgör en del av lastsäkringsutrustningen, ska enligt europastandarden EN 12641 vara märkt. En sådan märkning kan se ut enligt fotot nedan.



Exempel på märkning av presenning på ett gardinfordon.

Märkning av kapell enligt denna standard är inte något krav enligt den svenska lastsäkringsföreskriften eftersom ett kapell endast är en del av en fordonspåbyggnad som i sin helhet testas genom EN 12642.



## 4. Lastsäkringsinstruktioner för olika typer av gods

I **DETTA KAPITEL** ges en eller flera anvisningar för vanliga godsslag som kan användas för att säkerställa att tillämpliga krav efterlevs. Om anvisningarna följs är det viktigt att uppfylla samtliga nämnda punkter. Det går att säkra godset på annat sätt, antingen med hjälp av TYAs lathund eller liknande verktyg eller enligt anvisningar i lastsäkringsintyg se kapitel 6.

### 4.1 MASSGODS

Säkring av massgods ska ske genom den förstängning som erhålls av framstam, sidolämmar och bakläm.

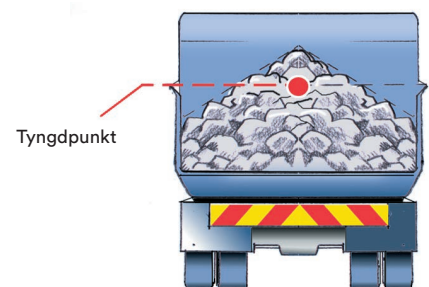
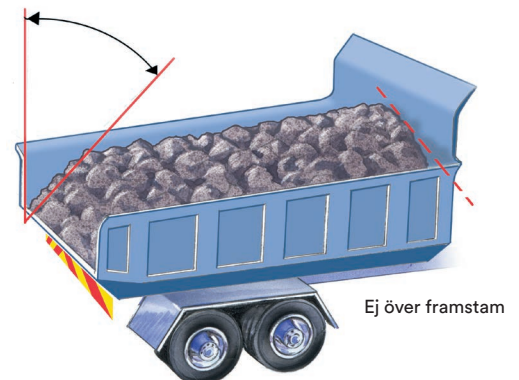
#### 4.1.1 Lastning

- Vid lastning ska lasten jämnas till så att ingen del av lasten faller av under färd.

#### 4.1.2 Förstängning

Lasten är tillfredsställande säkrad om följande rekommendationer följs<sup>5</sup>:

- Last som består av **små enheter** såsom sand, grus, jord, singel, makadam, småsten, flis, sågspån eller liknande får om den utjämnas tvärs över lastutrymmet:
  - Inte nå högre än till framstammens överkant.
  - Inte nå högre än överkanten på sidoläm eller motsvarande anordning.
  - Inte nå över ett plan baktill som går genom överkanten på bakläm eller motsvarande anordning och lutar 45 grader mot horisontalplanet.
- Last, vilken ingår i större enheter (större än 1 dm<sup>2</sup>) såsom sprängsten, hårda klumpar av grus eller liknande får om lasten utjämnas tvärs lastutrymmet:
  - Inte ha någon lastenhet med tyngdpunkten högre än framstammens överkant.
  - Inte ha någon enhet med tyngdpunkten belägen högre än överkanten på sidoläm eller motsvarande anordning.
  - Inte ha någon lastenhet baktill med tyngdpunkten belägen över ett plan som går genom överkanten på bakläm eller motsvarande anordning och lutar 45 grader mot horisontalplanet.



#### 4.1.3 Övertäckning

- Se till att inte lasten blåser av, dammar eller ryker när du kör genom användning av nät eller presenning.

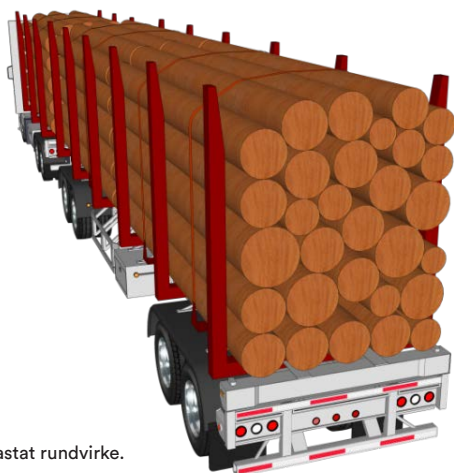
<sup>5</sup> Eftersom anvisningar för massgods saknas i gällande regelverk, är anvisningarna i detta avsnitt baserade på TSFS 1978:10 §71.3, vilket får anses vara en väl beprövad metod som inte strider mot gällande krav.

## 4.2 RUNDVIRKE

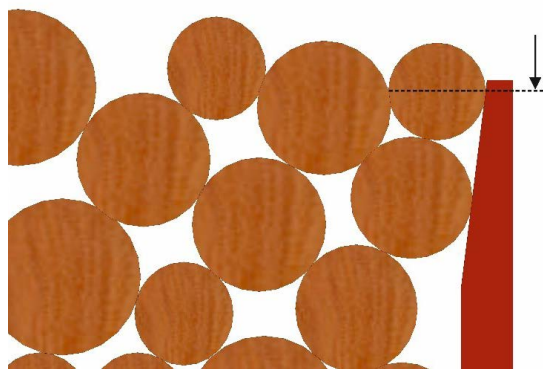
Anvisningarna nedan avser rundvirke som lastats i fordonets längdriktning<sup>6</sup>. Rundvirke ska säkras genom förstängning åt sidorna med stöttor och surring.

### 4.2.1 Lastning av rundvirke

- Alla stockar bör läggas omväxlande med rotänden och toppänden framåt för att få en jämnt balanserad last.
- Om det finns virke som är kortare än avståndet mellan två stöttor ska det placeras i mitten av lasten.
- Stöttorna ska minst nå upp till mitten på det ytterst liggande virket.
- Det övre virket i mitten av lasten måste ligga högre än virket på sidorna för att skapa ett "krön" på lasten, så att lasten dras åt på rätt sätt av surringarna, se figurer nedan.
- Virket ska vila på en kilformad styrlist eller en tandad list.



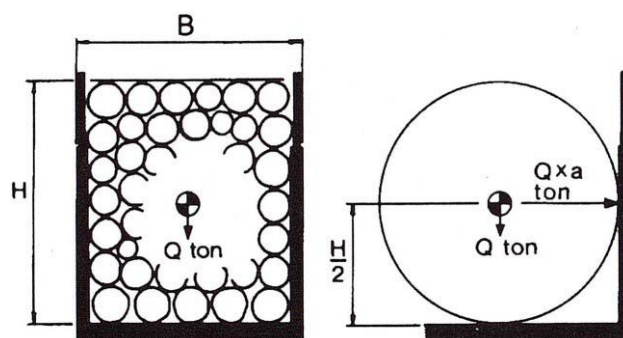
Rätt lastat rundvirke.



Stöttorna ska minst nå upp till mitten på det ytterst liggande virket.

### 4.2.2 Förstängning

- Om dragfordonet är försett med en framstam och denna används för att förstänga lasten, ska framstammen uppfylla krav enligt standarden EN 12642 XL, se kapitel 3.2, och vara minst lika hög som lasten.
- Varje yttre stock ska hållas på plats av minst två stöttor.
- Virkets ändar ska sträcka sig minst 0,3 meter bortom stöttorna.
- Stöttorna ska vara tillräckligt starka för att kunna förhindra att fordonets bredd ökar efter en sidoacceleration på 0,5 g, vilket kan beräknas enligt principen nedan<sup>7</sup>:



En rundvirkestrave med vikten Q belastar rullgods och stöttor som en cylinder med vikten Q ton och radien H/2 meter.

Rullgodsstöttorna ska ha en böjningsstyrka av minst:

$$M_b = Q \cdot 0,5 \cdot \frac{H}{2}$$

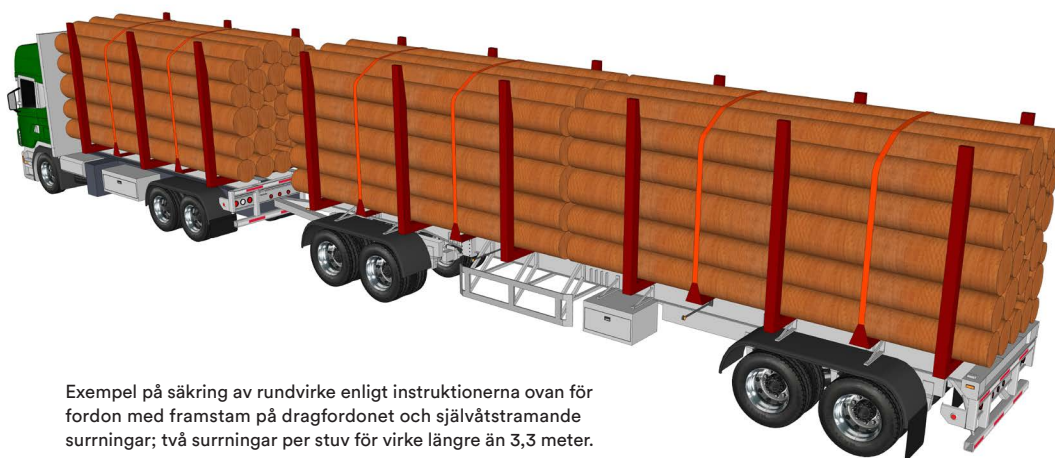
Q = travens vikt (ton)  
H = travens höjd (meter)

<sup>6</sup> EU BPG kapitel 8.2.2.

<sup>7</sup> TFK:s Rapport 1998:2.

#### 4.2.3 Surrningar

- Surrningarna består av spännband eller kätting.
- Om kätting används kan den vara av lång- eller kortlänkad typ, se kapitel 2.1.
- Surrningarna ska appliceras som överfallssurrningar som skapar ett vertikal tryck på virket.
- Surrningarna bör placeras mellan varje lastsektions främre och bakre par av sidostöttor, så symmetriskt som möjligt.
- Alla surrningar ska ha ett LC-värde på minst 1 600 daN och en förspänning på minst 400 daN.
- Åtdragningsanordningar som håller surrningarna spända under hela transporten bör användas.
- Surrningarna bör särskilt kontrolleras innan utfart från en skogsväg till en allmänt trafikerad väg.
- På fordon **med** framstam på dragfordonet och självåtstramande surrningar, säkras virket med följande antal surrningar:
  - Virke med barken kvar; minst en surrning per stuv upp till en maximal längd på 3,3 meter och två surrningar per stuv om virket är längre än 3,3 meter.
  - Virke utan bark; minst två surrningar per stuv.
- På fordon **utan** framstam på dragfordonet eller självåtstramande surrningar, säkras virket med följande antal surrningar:
  - Två surrningar per stuv vid en virkeslängd upp till 3 meter, tre surrningar upp till 5 meter och fyra surrningar vid en virkeslängd över 5 meter.



Exempel på säkring av rundvirke enligt instruktionerna ovan för fordon med framstam på dragfordonet och självåtstramande surrningar; två surrningar per stuv för virke längre än 3,3 meter.

### 4.3 SÅGAT PAKETERAT VIRKE MED OCH UTAN ANVÄNDNING AV MITTSTÖTTOR

Paketerat virke kan transporteras i fordon med eller utan mittstöttor<sup>8</sup>. Om virkespaketen är formstabila kan antalet surningar bestämmas med TYAs lathund. Om de inte är formstabila ska fordon med mittstöttor eller starka väggar användas, se kapitel 2.2 respektive 3.2.

#### 4.3.1 Paketering<sup>9</sup>

- Mellan- och underströn används för att skapa stabila paket.
- Virkespaketen kan vara täckta av skyddsplast.
- Stål- eller plastband användas normalt för att bunta ihop virket till paket.
- Ju grövre dimensioner som virket har, desto mer formstabila blir vanligtvis paketen.

#### 4.3.2 Lastning av paketerat virke

- Kontrollera de stål- eller plastband som används för att bunta ihop paket innan lastning.
- Virkespaket lastas vanligtvis i sektioner med fyra paket, i två lager och två rader.
- Placera om möjligt de mest formstabila paketen i botten.
- Om paketen har en ojämn kortända, underlättas lastsäkringen av att denna placeras bakåt.

#### 4.3.3 Förstängning

- Förstängning ska när så är möjligt ske mot framstam, svanhals, lämmar, stöttor eller liknande anordningar med tillräcklig styrka, se kapitel 2.2 respektive 3.2.
- Om mittstöttor används bör varje sektion säkras mot rörelser i sidled av:
  - Minst två stöttor om sektionens längd är 3,3 meter eller mindre.
  - Minst tre stöttor om sektionens längd är över 3,3 meter.
- Mittstöttorna ska vara minst lika höga som lasten.

---

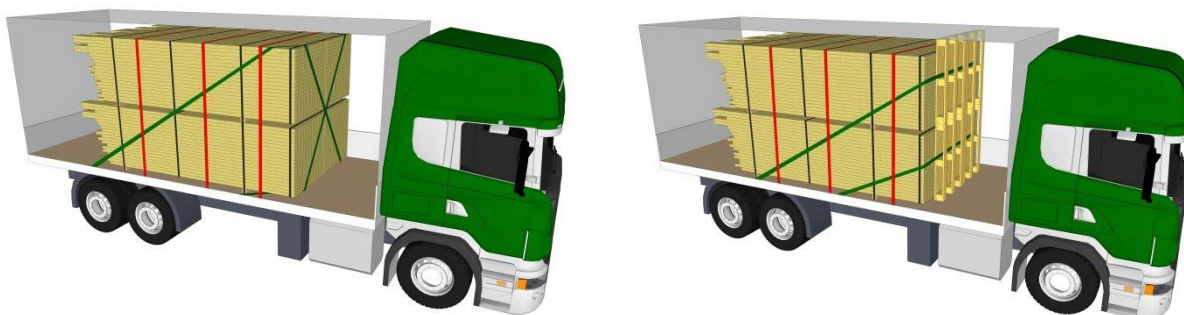
<sup>8</sup> BPG kapitel 8.2.1.

<sup>9</sup> Anvisningar för paketering av virke i formstabila paket återfinns i ISO 4472.



#### 4.3.4 Surrningar

- Surrningarna består av spännband eller kätting av kort- eller långlänkad typ, se kapitel 2.1.
- I huvudsak används överfallssurrningar, men om förstängning saknas framåt behövs ofta även grimsurrningar.
- Alla surrningar ska ha ett LC-värde på minst 1 600 daN och en förspänning på minst 400 daN.
- Antalet surrningar bestäms med TYAs lathund eller liknande verktyg men varje sektion ska dock säkras med minst tre överfallssurrningar.
- Följande friktionsvärden gäller för virkespaket:
  - Sågat trä mot sågat trä/plyfa:  $\mu=0.45$ .
  - Sågat trä mot räfflad aluminium:  $\mu=0.40$ .
  - Hyvlat trä mot trä/plyfa:  $\mu=0.30$ .
  - Hyvlat trä mot räfflad aluminium:  $\mu=0.25$ .
  - Trä mot täckplast:  $\mu=0.20$  eller enligt intyg.
  - Trä/plast mot gummimellanlägg:  $\mu=0.60$ .
  - Snö eller is i kontaktytor:  $\mu=0.20$ .
- Om mittstöttor med tillräcklig styrka används gäller följande:
  - Stöttorna ska vara dimensionerade för hela lastvikten i sidled, se Bilaga 1
  - Dimensionering vid förstängning.
  - Överfallssurrningar kan anses ha dubbel effekt i längdled<sup>10</sup> och räknas som loopsurrningar i sidled.



Exempel på säkring av virkespaket med överfallssurrning och grimmor.



Exempel på säkring av virkespaket med överfallssurrning och förstängning mot framstam.

<sup>10</sup> TFK Rapport 1998:2 kapitel 5.5.1.

#### 4.4 BETONGELEMEN STÅENDE I A-BOCK

A-bockens funktion är att i kombination med överfallssurrningar förhindra stående betongelement från att tippa i sidled. Om A-bocken är rätt utformad förhindrar den även att betongelementens nedre del glider ut i sidled.

A-bocken ska helst vara låst till fordonet eller förhindrad att glida genom förstängning. I annat fall måste glidning av både bock och element förhindras med surring.

A-bocken ska klara de krafter som kan uppstå under transport. Dess styrka ska kunna visas genom certifikat, se kapitel 2.2, vilket ska kunna uppvisas vid kontroll. Särskilt viktigt är att foten är tillräckligt stark så att den inte viker sig och medför tippning i sidled.

Säkringsarbetet underlättas betydligt om tillverkaren förser betongelementen med surrningsfästen.

##### 4.4.1 Lastning

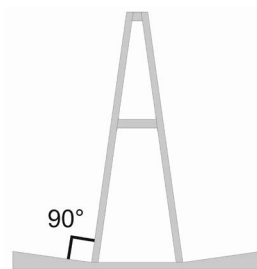
Vid lastning ska följande beaktas:

- Betongelement lastas ofta i sekvens baserad på i vilken ordning de ska lossas och monteras på destinationen; detta får dock inte medföra att lasten inte kan säkras på ett tillfredställande sätt eller att fordonets köregenskaper äventyras.
- Lastens vikt ska fördelas så jämnt som möjligt på varje sida av A-bocken.
- Elementen bör placeras så att säkring mot glidning framåt underlättas.

##### 4.4.2 Säkring mot tippning i sidled

Betongelementen kan säkras mot tippning i sidled med hjälp av följande metoder:

- Med överfallssurrningar av spännband eller kortlänkad kätting.
- En överfallssurring med LC 1 600 daN säkrar 4 ton gods på var sida om bocken.
- Varje sektion ska dock säkras med minst två överfallssurrningar.



Bock med rät vinkel som förhindrar glidning i sidled.

##### 4.4.3 Säkring mot glidning i sidled

Följande metoder kan användas för att hindra elementen från att glida i sidled:

- Genom överfallssurring och att bockens fot är utformad i rät vinkel mot de stående balkarna (se figur nedan); hur många överfallssurrningar som behövs beror på bockens lutningsvinkel:
  - Om lutningsvinkeln är **mindre än 80 grader** säkrar en överfallssurring **4 ton gods per sida**.
  - Om lutningsvinkeln är **större än 80 grader** säkrar en överfallssurring **2 ton gods per sida**.
- Genom bottenförstängning med stolpar eller utfyllnad mot sidolämmar.
- Med rundtörnssurring runt elementen på båda sidor om bocken.



Rundtörnssurring runt elementen på båda sidor om bocken.

#### 4.4.4 Säkring mot glidning i längdled

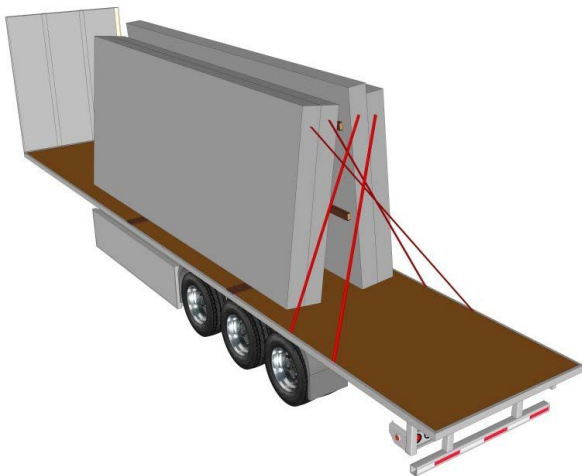
Betongelementen kan säkras mot glidning framåt med någon av följande metoder:

- Förstängning genom utfyllnad eller direkt anliggning mot framstam, svanhals eller stolpar.
- Grimsurrning, vilken dimensioneras enligt TYAs lathund eller liknande verktyg.

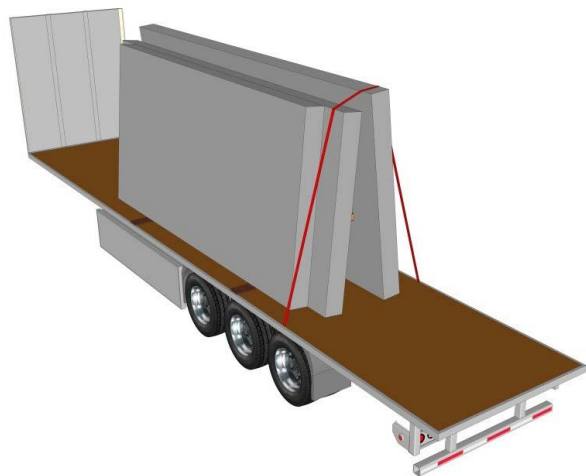
#### 4.4.5 Lossning

Innan lossning måste de surrningar som använts för säkring under transporten avlägsnas. När ett betongelement på ena sidan lyfts av är det tyvärr inte helt ovanligt att något eller några betongelement på andra sidan bocken faller av. Därför, när så är möjligt, utförs kompletterande individuell säkring av de inre elementen med någon av följande metoder:

- Korsvis dragna raka surrningar från lyftöglor på elementens kortsidor.
- Om de inre elementen är längre än de yttre, kan dessa säkras med separata överfallssurrningar i fram- eller bakkant.
- Sammanbindning av elementen på båda sidor om bocken med hjälp av lyftöglorna.



Exempel på individuell lastsäkring med raka surrningar i elementens lyftöglor eller för ändamålet avsedda surrningsfästen.



Exempel på individuell lastsäkring genom överfallssurrning på de inre elementen.

## 4.5 MASKINER PÅ HJUL ELLER BAND

Avsnittet omfattar maskiner, utrustade med hjul eller band, som bör säkras genom en kombination av rak surrning och förstängning.

Dessa anvisningar bygger på EU BPG<sup>11</sup> i vilka det starkt rekommenderas att tillverkare av maskiner ska tillhandahålla utförliga instruktioner för hur deras maskiner ska lastas och säkras vid transport; vilken lastsäkringsutrustning och vilka surrningspunkter som ska användas. Om intyg från tillverkaren saknas från tillverkaren kan intyg enligt kapitel 5 med fördel användas.

### 4.5.1 Lastning av maskinen

- Lasta i första hand maskinen i transportfordonets längdriktning.
- Lasta så att maskinen står centrerad i sidled ( $\pm 5$  cm) på transportfordonet med stöd för minst halva hjul-/bandbredden.
- Avlägsna all lös smuts från maskinen.
- Om möjligt, se till att kontaktytorna är fria från olja, fett, frost, is och snö.
- Undvik kontaktytan stål mot stål genom att till exempel använda mellanlägg av trä eller gummi.
- Kontrollera att parkeringsbromsen är ansatt och funktionsduglig och att lägsta växeln är ilagd.
- Kontrollera så att eventuell midjestyrring är låst.

### 4.5.2 Säkring av maskinen

- Maskiner lastsäkras vanligtvis endast mot glidning och rullning då de vanligen har låg tyngdpunkt i förhållande till sin bredd; risk för tippning bör dock kontrolleras med hjälp av TYAs lathund eller liknande verktyg.
- Lastsäkra genom förstängning och/eller med raka surrningar (kryssurrningar), alternativt med andra surrningstyper vid säkring av mindre maskiner.
- Lastsäkra även alla rörliga delar såsom armar, konsoler, bommar, hytter, etc.
- Lasta och säkra maskinen på ett sådant sätt att hjul, band, målade ytor och övriga ömtåliga delar inte skadas.

### 4.5.3 Förstängning/klossar/parkeringsbroms

- Förstängning kan ske mot framstam, svanhals, lämmar, stöttor, klossar, bommar eller liknande anordningar som är tillräckligt starka
- Om klossar används ska de vara väl fastgjorda till fordonet eller runt hjulet, vara parvis placerade (per axel) samt vara utformade enligt beskrivning i kapitel 2.3.
- Parkeringsbromsens effektivitet begränsas av dess bromsförmåga samt av friktionen mellan hjul/band och transportfordonets flak: följande tumregel kan användas i maskinens rullriktning gällande bromsade/obromsade hjul/band:
 

|                                             |                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| – Obromsade hjul;                           | $\mu = 0$                                                                                                                                  |
| – Parkeringsbromsade hjul;                  | $\mu = 0,2$                                                                                                                                |
| – Hjul bromsat med färdbröms eller i växel; | $\mu = 0,6$ för gummidäck vid rena ytor                                                                                                    |
| – Obromsade hjul med klossar;               | $\mu =$ friktionen mellan klossar och flak i enlighet med tabell i TYAs lathund såvida inte klossen är så monterad att den inte kan glida. |

<sup>11</sup> Se EU BPG kapitel 8.4.



#### 4.5.4 Surrningar

- Erforderligt antal och styrka i surrningar bestäms med hjälp av TYAs lathund eller en teknisk beräkning.
- Raka surrningar är placerade symmetriskt i par med minst två par (fyra surrningar) som är fästa i avsedda surrningsöglor på maskinen; maskinens band ska till exempel inte användas som fästen för surrningskrokar såvida inte detta har godkänts av tillverkaren.
- Surrningarna består av spännband eller kätting och kan vara enkla eller dubbla; kontrollera så att surrningsöglorna på transportfordonet eller maskinen inte överbelastas.
- Undvik att blanda surrningar av olika styrka och material.
- Surrningar efterspanns vid behov.
- Surningskrokar ska inte kunna tappa sitt grepp om surrningarna slackar.
- Var noga med att surrningarna sätts så att maskinen är säkrad mot alla rörelser framåt, bakåt och i sidled – surrningarnas riktning avgör åt vilket håll de effektivast motverkar rörelser och surrningar som sitter högt upp säkrar maskinen mot tippning medan glidning bäst undviks med lågt placerade surrningar.
- Lastsäkringslathunden är för raka surrningar anpassad efter vinklar mellan 30 – 60 grader i såväl längdled som i höjdled – för att hitta mer optimala lösningar krävs tekniska beräkningar eller användning av en app som tar hänsyn till exakta vinklar/avstånd för respektive surrning.

#### 4.5.5 Kontroll av ett lastsäkringsarrangemang med hjälp av TYAs lathund

En traktor är säkrad med två dubbla raka surrningar som är riktade bakåt samt två enkla raka surrningar framåt enligt nedanstående skiss.

Däcken är leriga, parkeringsbromsen är ansatt och traktorns lägsta växel är ilagd. Hur mycket kan traktorn maximalt väga om surrningsvinklarna är mellan 30 – 60 grader i samtliga riktningar?

Kortlänkad kätting Ø 10 mm med LC 6 ton används. Ingen tippningsrisk föreligger.

En titt i lastsäkringslathunden ger följande värden för rak surrning vid friktionen 0,2:

Om surrning med LC 1 600 daN (spännband) används förhindrar en rak surrning:

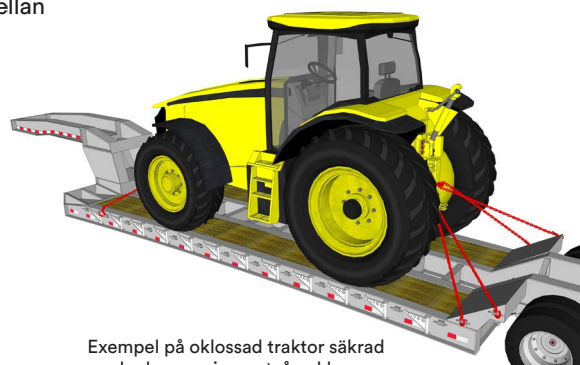
- 1,8 ton från att glida bakåt och i sidled
- 0,95 ton från att glida framåt

Vid användande av Ø 10 mm kätting med LC 6 ton blir omräkningsfaktorn 3,75 (6000/1600) och en surrning förhindrar istället:

- 6,75 ton från att glida bakåt och i sidled
- 3,56 ton från att glida framåt

Surningsarrangemanget enligt ovan säkrar därför  $2 \times 6,75 \text{ ton} = 13,5 \text{ ton}$  i sidled och bakåt samt  $4 \times 3,56 \text{ ton} = 14,24 \text{ ton}$  framåt.

Alltså; aktuellt surrningsarrangemang är tillräckligt för att förhindra en traktor som väger upp till 13,5 ton från att glida framåt, bakåt och i sidled vid landsvägstransport.



Exempel på oklossad traktor säkrad med raka surrningar; två enkla framåt i färdriktningen och två dubbla bakåt mot färdriktningen.

## 4.6 PERSONBILAR OCH LIKNANDE FORDON

Detta avsnitt gäller transport av fordon av kategorierna N1 och M1.

Transport av personbilar sker i första hand på biltransportfordon som är särskilt konstruerade för ändamålet. Personbilar bör säkras genom en kombination av surrningar och förstängning med klossar. Detta finns beskrivet i riktlinjer från tillverkaren av biltransportfordon eller i EU BPG.

Detta avsnitt behandlar istället transport av personbilar som inte är lastade på biltransportfordon, utan till exempel bärgningsfordon och släpvagnar för personbilar.

### 4.6.1 Lastning av personbilen

- Lasta i första hand personbilen i framåtriktat läge.
- Lasta så att personbilen står centrerad i sidled.
- Om möjligt, se till att kontaktytorna är fria från olja, fett, frost, is och snö.
- Kontrollera om parkeringsbromsen är ansatt och funktionsduglig och om lägsta växeln är ilagd (parkeringsläge, ettan eller backläge).
- Ansätt om möjligt rattlåset.
- För mindre släpvagnar: placera personbilen på flaket så att dess tyngdpunkt är placerad mitt över eller strax framför axeln (hjulparet) på släpvagnen. Kontrollera så att kultrycket (det tryck som bilens dragkula utsätts för) inte överskrider den vikt som står skriven på kulhandsken.

### 4.6.2 Säkring av personbilen

- Personbilar lastsäkras vanligtvis endast mot glidning och rullning då de vanligen har låg tyngdpunkt i förhållande till sin bredd; risk för tippning bör dock kontrolleras med hjälp av TYAs lathund eller liknande verktyg.
- Lastsäkra genom förstängning och surrningar.
- Lasta och säkra personbilen på ett sådant sätt att hjul, band, målade ytor och övriga ömtåliga delar inte skadas.

### 4.6.3 Förstängning/klossar

- Förstängning kan ske mot klossar eller liknande anordningar som är tillräckligt starka.
- Om klossar används ska de vara väl fastgjorda till flaket, ha en lutningsvinkel på minst 37 grader, ha en höjd på minst 1/3 av hjulradien samt vara parvis placerade (per axel), se kapitel 2.3.

#### 4.6.4 Surrningar

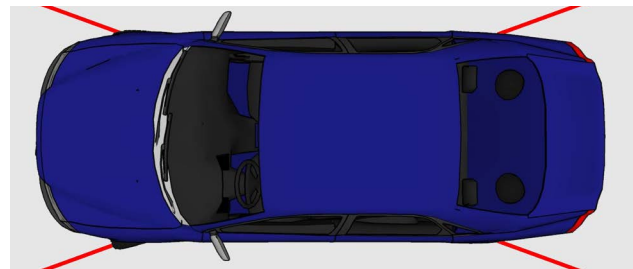
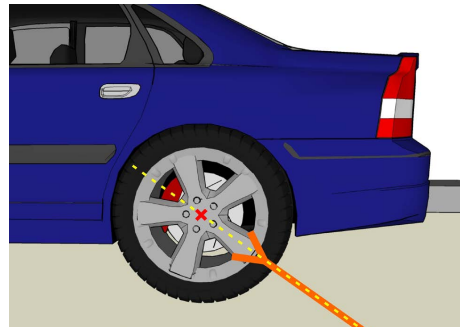
- Metod 1 – hjulen kan säkras med surrningar som är dragna som ett sling runt hjulen:
  - Denna typ av surrning ska alltid användas tillsammans med väl fastgjorda klossar.
  - Minst två hjul ska säkras, antingen två hjul på samma axel eller två diagonalt motsatta hjul.
  - Två surrningar säkrar fordonsvikter upp till 3,5 ton.

Metod 1 - Surrning som är dragen som ett sling runt hjulet i kombination med klossar.



- Metod 2 – hjul kan också säkras genom att ett sling sätts fast i fälgen och surrningen sätts fast i slinget och dras ner mot flaket:
  - Alla fyra hjulen på en personbil ska säkras, två surrningar är dragna för att förhindra rörelser framåt och två för att förhindra rörelser bakåt.
  - Det är viktigt att tänka på att surrningarna dras ifrån hjulet, enligt skissen nedan, för att säkerställa att surrningen är effektiv i längdled.
  - Fyra surrningar säkrar fordonsvikter upp till 1,2 ton.

Metod 2 – Surrning som är dragen från hjulets fälg. Det är viktigt att tänka på att surrningarna dras ifrån hjulen för att säkerställa att surrningarna blir effektiva i längdled.



- De ovan angivna fordonsvikterna baseras på surrningar bestående av spännband med krok, en spännare och en ögla. Tillåten belastning i spännbandet är minst 1,0 ton (Lashing Capacity, LC = 1 000 daN).
- Mindre släpvagnar är ofta styrkan i surrningsfästena begränsad:
  - De ovan angivna fordonsvikterna är proportionella mot styrkan i surrningarna.
  - Om surrningsfästena har en mindre tillåten belastning än 1 000 daN bör i första hand metod 1 användas.
- Surrningar efterspänns vid behov.
- Surrningskrokar ska inte kunna tappa sitt grepp om surrningarna slackar.

#### 4.6.5 Erforderligt antal surringar

- Som alternativ till de ovan angivna metoderna kan erforderligt antal surringar bestämmas genom tekniska beräkningar eller med hjälp av TYAs lathund eller liknande verktyg.
- Parkeringsbromsens effektivitet begränsas av dess bromsförmåga samt av friktionen mellan hjul och transportfordonets flak. Följande tumregel kan användas i bilens rullriktning gällande bromsade respektive obromsade hjul som inte klossats:
 

|                                                     |              |
|-----------------------------------------------------|--------------|
| – Obromsade hjul;                                   | $\mu = 0$    |
| – Parkeringsbromsade hjul;                          | $\mu = 0,2$  |
| – Färdbromsade hjul eller ilagd växel på en axel;   | $\mu = 0,25$ |
| – Färdbromsade hjul eller ilagd växel på två axlar; | $\mu = 0,6$  |

#### 4.7 CONTAINERS

ISO-containers och liknande lastbärare med fästpunkter för containerlås bör om möjligt transporteras på flak med lämpliga containerlås monterade. Dessa containers kan även transporteras på flak som saknar containerlås och då ska de säkras enligt TYAs lathund.

##### 4.7.1 Fordon/flak utrustade med containerlås

För fordon utrustade med fästpunkter för containerlås ska dessa användas vid lastsäkring av containers. Containern är tillräckligt lastsäkrad om den är låst i de fyra containerlåsen i containerns hörn och ingen ytterligare lastsäkring är nödvändig.



Container lastad på trailer med containerlås.

##### 4.7.2 Fordon/flak som inte är utrustade med containerlås

Containers, med eller utan last, kan vid vägtransport säkras med hjälp av förstängning eller surring eller genom en kombination av dessa åtgärder.



Container lastad på fordon utan containerlås och säkrad med överfallssurning.

#### 4.7.3 Lastning av containern

- För att få en så hög friktion som möjligt mellan flak och container bör gummimellanlägg eller träreglar av ohyvlat trä placeras mellan flak och container – undvik att placera containern direkt på ett flak av stål, plåt eller räfflad aluminium.

#### 4.7.4 Förstängning framåt

- Containern ska förstängas framåt genom att den placeras direkt mot framstammen eller, om detta inte är möjligt, mot annat gods som stödjer mot framstammen, genom att förstänga containern framåt på annat sätt (till exempel med hjälp av stöttor eller H-strävor) eller genom att använda grimsurning).

#### 4.7.5 Surning av containern

- Antalet surringar som behövs för en container beror på friktionsfaktorn samt containerns totala vikt.
- Antalet surringar som behövs för aktuellt surrningsarrangemang bestäms med hjälp av TYAs lathund eller genom tekniska beräkningar.
- Surningarna ska placeras så nära containerns hörnlådor/fästen som möjligt, se figur ovan, då det är kring dessa som containern är som starkast.

#### 4.7.5 Surning av containern

- Antalet surringar som behövs för en container beror på friktionsfaktorn samt containerns totala vikt.
- Antalet surringar som behövs för aktuellt surrningsarrangemang bestäms med hjälp av TYAs lathund eller genom tekniska beräkningar.
- Surningarna ska placeras så nära containerns hörnlådor/fästen som möjligt, se figur ovan, då det är kring dessa som containern är som starkast.

#### 4.7.6 Exempel på beräkning av ett lastsäkringsarrangemang för containers med hjälp av TYAs lathund

En 20-fots tomcontainer med vikten 2,6 ton är lastad på ett fordon utan containerlås. Containern är förstängd framåt mot framstammen men måste säkras till fordonet med hjälp av spännband (LC = 1 600 daN, STF = 400 daN) för att förhindra rörelser i sidled och bakåt. Mellanlägg av gummi är placerat mellan container och flak. Då det är frost på flaket så blir friktionen endast 0,2.

Enligt TYAs lathund säkrar en överfallssurning 0,48 ton gods från att glida i sidled och bakåt. Det behövs således  $2,6/0,48 = 5,42 \Rightarrow 6$  överfallssurningar för att säkra tomcontainern till fordonet.

Om det inte hade varit frost på flaket kan friktionen antas vara 0,6 (gummi). Containern är förstängd mot framstammen. Enligt TYAs lathund föreligger då ingen glidrisk. Enligt EU BPG bör en surring per 4 ton användas för att förhindra vändning. Containern behöver därför endast säkras med  $2,6/4 = 0,65 \Rightarrow 1$  överfallssurning till fordonet, men eftersom surringarna bör sättas nära gavlarna så får två surringar användas, en i var ände.



Tomcontainer (2,6 ton) med gummimellanlägg men med frost på flaket säkrad med 6 överfallssurningar.



## 4.8 PLÅT I RULLAR

Plåt i rullar som väger mer än 10 ton bör transporteras i specialbyggda fordon med fasta vaggor eller i lösa stålvaggor som förhindrar glidning, rullning, tippning och teleskopeffekt hos rullen.<sup>12</sup> Rullar som väger mindre än 10 ton kan alternativt transporteras i trävaggor.

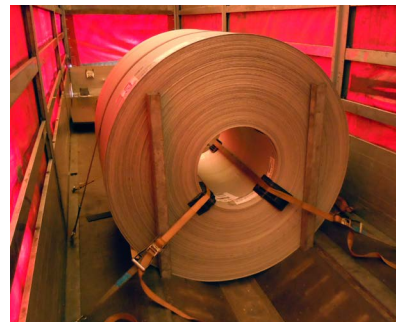
Rullar i vaggor kan transporteras med hålet i färdriktningen eller åt sidan. Vaggorna ska vara utformade för att förhindra rullning i enlighet med principerna i kapitel 2.3.

### 4.8.1 Rullar i fasta vaggor

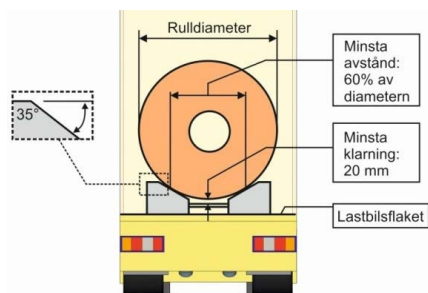
- Rörelser i sidled hindras genom nedsänkningens lutande plan.
- Rörelser i längdled hindras genom:
  - Förstängning med stolpar eller bommar, se kapitel 2.2, eller
  - Surrning med grimmor, med antal enligt TYAs lathund.

### 4.8.2 Rullar i lösa vaggor

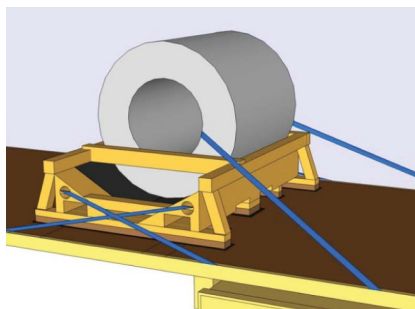
- Vaggan som rullen transporteras i ska ha följande egenskaper:
  - Kilarna som rullen vilar på bör sträcka sig över hela rullens bredd.
  - Avståndet mellan vaggans kilar ska kunna fixeras.
  - Det ska finnas ett fritt utrymme under rullen.



Exempel på rulle i fast vagga förstängd med stöttor.

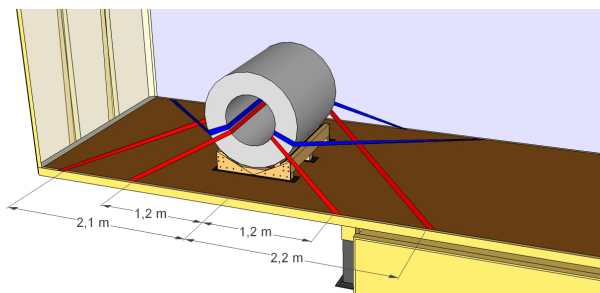


Erforderliga egenskaper för vaggor till plåt i rullar.



Exempel på grimmor och raka surrningar som hindrar rörelse i längdled.

- Rullarna och vaggorna ska säkras genom förstängning eller med en kombination av raka surrningar, loopsurrningar och/eller grimmor genom hålet på rullen, enligt TYAs lathund. Överfallssurrningar har begränsad effekt till följd av den låga vinkel som ofta uppstår vid surrning av rullar.
- För att erhålla ett rimligt antal surrningar, rekommenderas det att alltid använda friktionsmattor mellan rullen och kilbädden, samt mellan kilbädden och golvet. Metall mot metall-kontakter ska alltid undvikas genom mellanlägg av trä eller gummi.



Exempel på säkring rulle som väger mindre än 10 ton med surrningar som fungerar både som loopsurrningar och grimmor.

<sup>12</sup> Principer hämtade från EU BPG.

## 4.9 EJ FORMSTABILT GODS

Exempel på ej formstabilt gods är storsäckar, smäsäckar och balar. Dessa laster kan vara svåra att surra eftersom materialet ger med sig och därför bör de i första hand säkras genom förstängning. Om surring används beror dess effektivitet på materialet som säckarna fyllts med.

Storsäckar väger vanligtvis cirka 1 000 kg och däröver men även mindre varianter av storsäck förekommer. De är ofta försedda med speciella lyftanordningar för att underlätta maskinell hantering.

Smäsäckar väger vanligtvis upp till cirka 25 kg. När de lastas på pall bör de olika lagren staplas omlott för att öka pallens stabilitet.

### 4.9.1 Säkring genom förstängning

- Säckgods transporteras med fördel i lastbärare med starka sidor, till exempel i containers eller fordon med sidolämningar eller skåpväggar så att godset kan förstängas framåt mot framstammen och i sidled mot sidolämningar/-väggar.
- Fritt utrymme i sidled och/eller längdled kan i lastbärare med fasta sidor fyllas ut med till exempel tompallar ställda på högkant, luftkuddar och sneda H-strävor.
- Det rekommenderas dock inte att förstänga ej formstabilt gods lastat i flera lager mot gardinsidor, på grund av risken för bestående utböjning av gardinsidan.
- Om godset har börjat röra på sig under transporten bör godset lastas om innan fortsatt färd eftersom risken för att godset kommer att fortsätta att förskjuta sig är överhängande.
- Risken för utfallande gods vid öppning av dörrar, lämningar och gardinsidor är extra stor vid transport av ej formstabilt gods och arrangemang för att förhindra detta kan behövas. Stor försiktighet bör vidtas vid lossning.



Exempel på storsäckar säkrade mot starka sidor genom utfyllnad med tompallar respektive luftkuddar.

#### 4.9.2 Säkring genom surrningar

- Eftersom ej formstabilt gods inte omfattas av standarden EN 12195-1, krävs enligt TSFS 2017:25 lastsäkringsintyg som är baserat på tekniska beräkningar eller genom praktiska prov<sup>13</sup>
- Om det inte går att säkra säckarna med överfallssurrning kan i vissa fall loopsurrning vara ett alternativ.
- Den sista sektionen gods i en trailer kan hindras att röra sig bakåt med hjälp av en grimma.
- Surrningarna kan dras igenom säckarnas lyftöglor.
- Notera att vid säkring av ej formstabilt gods är det extra viktigt att surrningarna efterspänns regelbundet under transporten då det är ofrånkomligt att surrningarna slackar till följd av rörelser och vibrationer.
- Storsäckarna ska skyddas från vassa kanter och utstickande föremål inklusive surrningsutrustningens ståldetaljer.



Exempel på säkring av storsäck med hjälp av överfallssurrning.



Exempel på grimma som hindrar säckarna att röra sig bakåt.

<sup>13</sup> Se EN 12195-1 §5.1 samt TSFS 2017:25 §12-13.

## 4.10 STYCKEGODS

Lastning och säkring av styckegods är komplicerat eftersom godsets egenskaper kan skilja sig åt betydligt från gång till gång och varje lastning är unik. För att klara att säkra lasten på ett säkert sätt följer nedan ett antal råd.

### 4.10.1 Innan lastning

- Överväg om lastbäraren är lämpad för lasten.
- Kontrollera att flaket är rensopat och fritt från frost, is och snö och att lastutrymmet i övrigt är fritt från synliga skador och defekter.
- Kontrollera att lastbärarens sidor har tillräcklig styrka om dessa ska användas som förstängningsanordning.
- Kontrollera att alla kapellbrädor är på plats och att de är utan synbara skador om godset ska förstängas mot lastbärarens sidor och om inte är det surrning som gäller.
- Om surrningsutrustning ska användas ska den vara i god kondition samt vara märkt.
- Förbered lastningen genom att, om möjligt, ställa godset på pallar eller lasta i burar.
- Förbered den sista lastsektionen genom att välja ut stadiga pallar att placera längst bak för att minimera risken för utfallande gods.

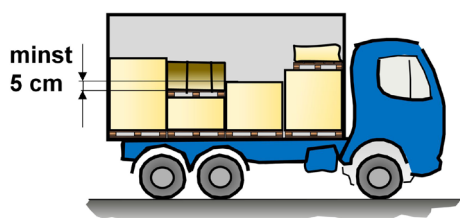
### 4.10.2 Under lastning

- Sträva efter att få en så låg tyngdpunkt som möjligt genom att placera tungt gods i botten och inte ovanpå lättare gods.
- Sträva efter att uppnå en god friktion genom att sopa flaket rent eller genom att placera friktionsmellanlägg mellan gods och flak.

### 4.10.3 Förstäng

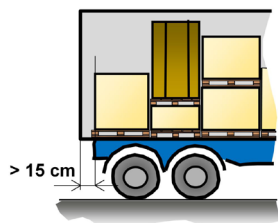
#### Framåt:

Förstäng mot framstam eller gods i framförvarande sektion. Därigenom skapas en tät stuv som förhindrar godset att röra sig i färdriktningen.

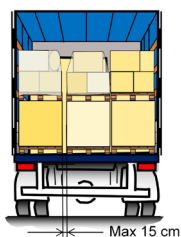


**Sidled:**

Fyll ut mellanrum som är större än sammanlagt 15 cm (höjden på EUR-pall) med annat gods, tompallar, luftkuddar eller stöttor.

**Bakåt:**

Förstäng bakåt genom att skapa trösklar som når minst 5 cm upp på bakomliggande gods.

**Bakåt:**

Om avståndet till bakdörrarna är större än 15 cm krävs någon typ av lastsäkring; bommar, regler eller surring.

**Bakåt:**

Om surringsskenor används ska kraften tas upp i längdriktningen så att inte skenan skadas.

**Bakåt/sidled:**

Godsstöttor hindrar endast gods från att vandra men kan även hindra lätt gods från att tippa.

**Bakåt/sidled:**

Godset måste vara säkrat så att det inte faller ut när dörrarna öppnas.

**Alla riktningar:**

Friktionen mellan olika glidplan kan ökas med hjälp av friktionsmellanlägg som minskar risken för glidning.

**Alla riktningar:**

Surra om det inte går att förstänga godset.

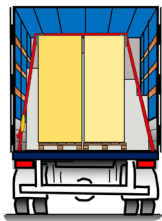
**Grundregeln lyder:**

Det tyngsta i botten – förstäng, förstäng och förstäng. Surra om det behövs.

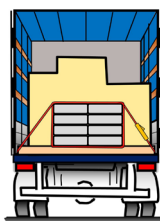


#### 4.10.4 Surrning

Antalet surrningar beräknas enligt TYAs lathund. Användbara surrningsmetoder är:



... överfallssurrning i alla riktningar



... loopsurrning i sidled



... grimsurrning framåt och bakåt.

##### Överfallssurrning:

Surrningen ska öka trycket neråt. Sträva efter en vinkel på 75-90 grader annars kan fler surrningar krävas. Undvik överfallssurrning vid låga friktioner och/eller flacka vinklar.

##### Loopsurrning:

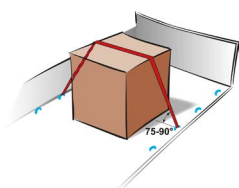
Loopsurrningar placeras parvis och minst två par per sektion, såvida inte andra sektioner ger stöd och hindrar godset från att vrida sig ur surrningen. Undvik falsk loopsurrning, det vill säga en loopsurrning som görs enbart med ett band.

##### Grimsurrning:

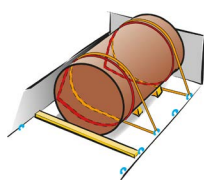
Vinkeln mellan en grimsurrning och lastplanet ska vara mindre än 45 grader för att bli effektiv. En grimsurrning ska inte fästas i stolpar eller kapellbrädor.

##### Kantskydd:

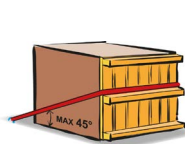
Använd kantskydd för att skydda surrningsutrustningen eller godset från vassa och/eller utstickande föremål.



Överfallssurrning



Loopsurrning



Grimsurrning



Kantskydd

#### 4.10.5 Krav på sunt förnuft

Försiktighet krävs vid lastning och säkring av styckegods. Även om mellanrummen inte överstiger föreskrivet avstånd är det viktigt att vara observant på att förhindra godsskador. Till exempel när pallar står i ett övre lager får mellanrummet till fordonssida eller annat gods inte vara så stort att pallmeden kan glida eller vandra av den underliggande pallan.

Lastsäkring av styckegods ställer krav på eftertanke och sunt förnuft!

## 4.11 RULLBURAR

Rullburar bör lastas i väggstarka lastbärare som möjliggör förstängning framåt och åt sidorna.

### 4.11.1 Friktion

- Följande friktionsvärden kan användas för rullburar:
  - Burar med fungerande broms på minst två hjul:  $\mu = 0,2$ .
  - Burar utan broms:  $\mu = 0$ .

### 4.11.2 Förstängning

- I första hand bör rullburar säkras mot rörelse bakåt med bommar fästa i skenor i lastbärens sidor.
- Erforderlig styrka i bommen, BC, beror av vikten på det gods den ska förstänga samt om burarna är bromsade eller inte enligt följande:
  - Burar med fungerande broms på minst två hjul:  $BC = 0,3 \cdot \text{godsvikten}$ .
  - Burar utan broms:  $BC = 0,5 \cdot \text{godsvikten}$ .
- Rullburar bör inte förstängas direkt mot bakdörrarna då de riskerar att rulla ut då dörrarna öppnas.

### 4.11.3 Grimsurning

- I stället för bommar kan burarna förhindras att röra sig bakåt med hjälp av horisontella grimmor som placeras i väggarnas surrningslister. Säker belastning i surringarna, LC, är minst 1 600 daN.
- En grimsurning säkrar följande godsvikter bakåt:
  - Burar med fungerande broms på minst två hjul: 10 ton gods per gramma.
  - Burar utan broms: 6 ton gods per gramma.

## 4.12 FARLIGT GODS

Farligt gods är, precis som vanligt gods, korrekt lastsäkrat för vägtransport om lastsäkringen utförs i enlighet med EN 12195-1:2010<sup>14</sup>.

---

<sup>14</sup> ADR 7.5.7.1

## 5. Riktlinjer för instruktioner och intyg

**ENLIGT EU BPG** rekommenderas det starkt för tillverkare av vissa godsslag, till exempel maskiner, att de ska tillhandahålla utförliga instruktioner för hur deras gods ska lastas och säkras vid transport; vilken lastsäkringsutrustning och vilka surringspunkter som ska användas.

I den svenska föreskriften står det att lastsäkring av laster som inte omfattas av de standarder som det hänvisas till ska verifieras med praktiska prov eller genom tekniska beräkningar och klara de belastningar som anges. Vald metod ska dokumenteras i ett lastsäkringsintyg som ska kunna visas upp vid en eventuell lastsäkringskontroll. En tolkning av skrivelsen ”laster som inte omfattas” är att det krävs tekniska beräkningar eller praktiska prov dokumenterade i ett lastsäkringsintyg vid surring av ej formstabil gods samt vid användning av klossar, loop-grimma eller ”silly loop”.

Ett lastsäkringsintyg bör innehålla följande information<sup>15</sup> i den mån den är tillämplig:

- Var och när intyget utfärdats samt kontaktuppgifter till den som utfärdat det.
- Krav på lastbäraren (identifikation, typ, certifikat, framstam, sidoväggar, bakre vägg).
- Lastens egenskaper (dimensioner, tyngdpunkt, stabilitet, form och andra viktiga egenskaper).
- Lastmönster.
- Lastsäkringsmetod (för att förhindra rörelser framåt, bakåt och i sidled).
- Lastsäkringsutrustning (typ, styrka, antal).
- Friktionsfaktorer.
- Säkerhetsfaktorer.
- Vilka regler, riktlinjer och/eller standarder som intyget är baserat på<sup>16</sup>.

Ett lastsäkringsintyg ska undertecknas, dels av en person som intygar att godsdimensioner stämmer överens med verkligheten och dels av en person som intygar att lastsäkringsmetoderna som beskrivs i intyget är i enlighet med gällande regler.

En lastsäkringsinstruktion ska innehålla samma information som ovan men uppgifter om var och när instruktionen utfärdats samt underskrifter kan utelämnas.

<sup>15</sup> TSFS 2017:25 §13

<sup>16</sup> Vid sjötransport bör intyget baseras på Transportstyrelsens föreskrift TSFS 2010:78 med ändringar enligt 2018:89 och vid kombitransport på järnväg bör intyget baseras på IMO/ILO/UNECE Code of Practice for Packing of Cargo Transport Units.

### 5.1 EXEMPEL PÅ LASTSÄKRINGSINSTRUKTION FÖR EN MASKIN

På nästa sida syns ett exempel på lastsäkringsinstruktion som gäller för smutsiga ytor (och/eller parkeringsbromsade hjul).

Instruktionen gäller för en dumper från Maskin AB med modellbeteckning XX om följande förutsättningar är uppfyllda:

#### Accelerationskrav

1. Dumpern utsätts för följande maximala accelerationer; 0,8 g framåt, 0,5 g bakåt, 0,5 g i sidled och 0,2 g uppåt.
2. Accelerationerna framåt, bakåt och i sidled uppträder var för sig och kombineras med 1 g neråt.
3. Accelerationen uppåt kombineras inte med andra accelerationer.
4. En säkerhetsfaktor på 1,25 har använts för att ta hänsyn till ojämn belastning i surrningarna.

#### Dumpern

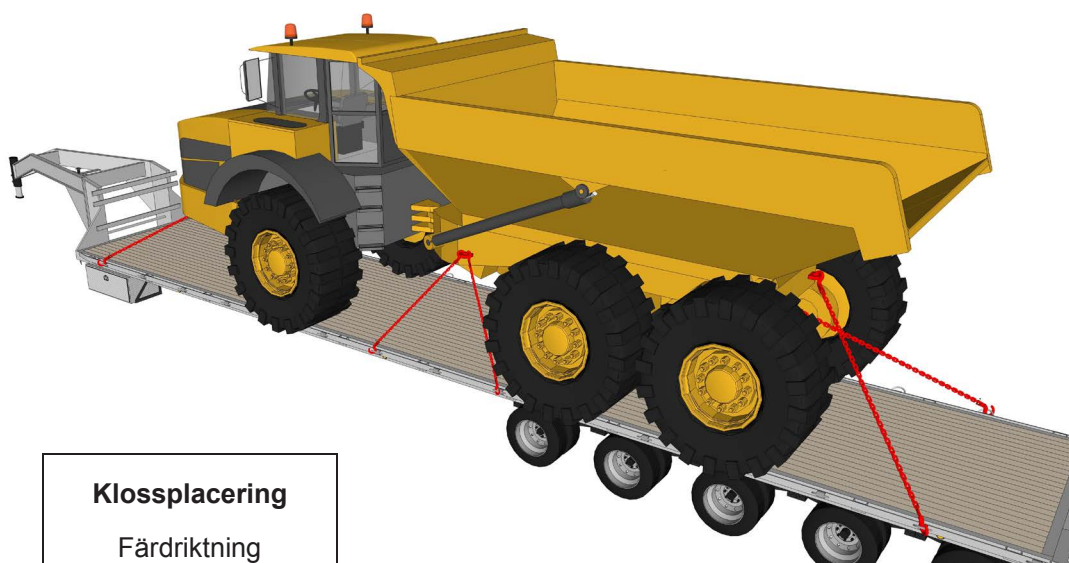
5. Dumperns vikt överstiger inte 28 000 kg.
6. Dumperns däck är smutsiga och därför antas friktionen mellan däck och flak endast vara 0,2.

#### Lastning och säkring på lastbäraren

7. Dumpern står centrerad i sidled ( $\pm 5$  cm) på lastbäraren med stöd för minst halva däcksbredden.
8. Parkeringsbromsen är ansatt och funktionsduglig och klarar en lutning av minst 140 (25 procent).
9. Styrledslåset är låst.
10. Dumpern är lastad och säkrad på sådant sätt att däck, målade ytor och övriga ömtåliga delar inte skadas.

# Lastsäkringsinstruktion

Vägtransport – Maskin lastad med fronten framåt



| Klossplacering |  |
|----------------|--|
| Färdriktning   |  |
| ←              |  |
| 1 par          |  |
| 2 par          |  |
| 3 par          |  |
| 4 par          |  |

L1 - L4 i tabellen nedan är avståndet i längdled mellan surrningspunkten på maskinen och surrningsfästet i flakkansten.

| Friktions-<br>ytor                                                   |           | Klossar eller för-<br>stängt (blockerat) | Surrningarnas tillåtna avståndsintervall i meter    |                 |                 |                        |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------|-----------------|------------------------|
|                                                                      |           |                                          | Kätting minimum LC 100 kN (10 ton - klass 8 Ø13 mm) |                 |                 |                        |
|                                                                      |           |                                          | L <sub>F</sub> (kryss)                              | L <sub>CF</sub> | L <sub>CR</sub> | L <sub>R</sub> (kryss) |
| Frost, is,<br>snö, smuts<br>eller björk<br>utan gummi-<br>mellanlägg | Klossar   | Inga                                     | 1,2 – 3,0                                           | 0,2 – 1,0       | 0,9 – 1,8       | 1,9 – 3,0              |
|                                                                      |           | 1 par                                    | 1,2 – 3,0                                           | 0,2 – 1,0       | 0,5 – 1,8       | 1,1 – 3,0              |
|                                                                      |           | 2 par                                    | 0,3 – 3,0                                           | Behövs ej       | 0,5 – 1,8       | 1,1 – 3,0              |
|                                                                      |           | 3 par                                    | 0,3 – 3,0                                           | Behövs ej       | 0,2 – 1,8       | 0,5 – 3,0              |
|                                                                      |           | 4 par                                    |                                                     |                 |                 |                        |
| μ = 0,2                                                              | Förstängt | Framåt                                   | 1,2 – 3,0                                           | 0,2 – 1,0       | Behövs ej       | 0,3 – 3,0              |
|                                                                      |           | Sidled                                   | 1,2 – 3,0                                           | 0,2 – 1,0       | 0,9 – 1,8       | 1,9 – 3,0              |
|                                                                      |           | Framåt och sidled                        | 1,2 – 3,0                                           | 0,2 – 1,0       | Behövs ej       | 0,3 – 3,0              |



### Lastbäraren

11. Dumpern är lastad på fordon med flak av trä, plyfa, räfflad aluminium, målad eller omålad stålplåt.
12. Avståndet i sidled mellan surrningsfästena är cirka 2 500 mm.
13. Surrningsfästena har minst samma brottstyrka som surrningarna.

### Surrningar

14. Surrningarna är förspända till minst 400 daN (400 kg) under hela transporten.
15. Surrningarna består av kätting och har en säker belastning, LC, på minst 10 ton (100 kN).
16. Surrningarna är placerade symmetriskt i par och är fixerade till avsedda surrningsöglor på dumpern. Endast en surrning får sättas i varje surrningsögla på lastbäraren.
17. Surrningskrokarna ska inte kunna tappa sitt grepp om surrningen blir slack.
18. När surrningarna är korta och vertikala kan, särskilt på maskiner som transporteras på gummidäck, dämpare behövas för att mildra de ryck som surrningarna kan utsättas för.
19. Om surrningar med olika brottstyrka används ska instruktionen för surrningen med minst brottstyrka tillämpas.

### Om klossar används eller maskinen är förstängd (blockerad) gäller följande:

20. Klossarna är väl fastgjorda, har en lutningsvinkel på 37 grader (3:4:5), har en höjd på minst 25 cm och är parvis placerade; 1, 2, 3 eller 4 par enligt ovanstående tabeller med klossplacering.
21. Anläggning av gummi-hjul/träskodda fälgar mot hjulfickor motsvarar användning av klossar.
22. Förstängning (blockering) i färdriktningen av bakdelen på dumpern eller av det främsta hjulparet (sett i färdriktningen) upp till minst halva hjulradien mot svanhals eller liknande förhindrar rörelse framåt.
23. Förstängning (blockering) med tillräcklig höjd mot in- eller utsidan av hjulen förhindrar rörelser i sidled.

Denna instruktion har utarbetats i samarbete mellan Maskin AB och Konsult AB.

## 5.2 EXEMPEL PÅ LASTSÄKRINGSINTYG FÖR STORSÄCKAR

På nästa sida syns ett exempel på lastsäkringsintyg för storsäckar.

Intyget är giltigt för 28 storsäckar lastade i en trailer om nedanstående kriterier är uppfyllda:

### Storsäckarna

- Varje storsäck har dimensionerna L x B cirka 750 x 750 mm och höjden 800, 900 eller 1 000 mm.
- Storsäckarna är lastade direkt på trailerflaket eller på en träpall. Träpallen, om den används, har följande dimensioner 725 x 750 x 143 mm.
- Max vikt per storsäck är 1 000 kg.

### Lastbärare/lastning

- Flaket är gjort av plyfa eller räfflad aluminium samt ska vara rent, torrt och fritt från frost, is och snö.
- Friktionsfaktorn  $\mu$  mellan kontaktytorna är minst 0.4.
- Storsäckarna är lastade i sektioner som består av en eller två storsäckar.
- Storsäckarna är lastade tätt mot framstammen samt tätt mot varandra.
- Lastbäraren är en trailer med en framstam byggd enligt den europeiska standarden EN 12642 XL eller liknande.
- Surringsfästena på fordonet ska ha en styrka (LC) på minst 2 000 daN (kg).

### Surringsarrangemang

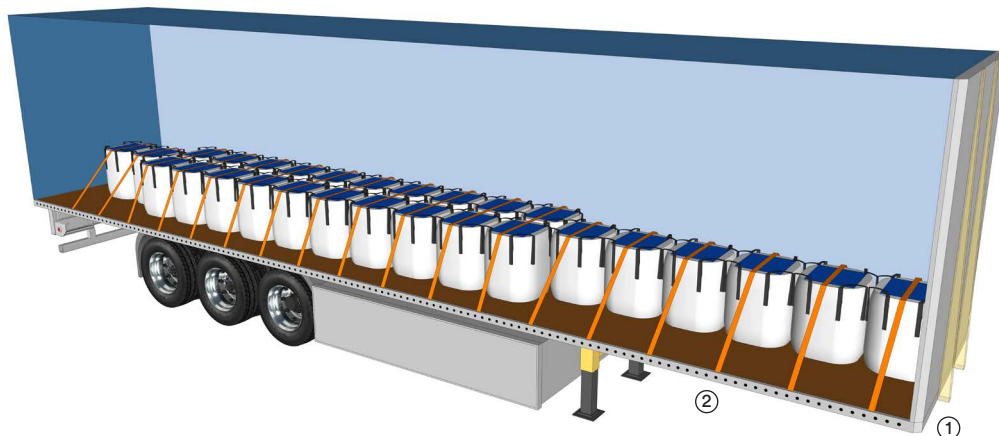
- Surringarna ska ha en säker belastning (LC/MSL/SWL) på minst 1 600 daN (kg).
- Förspänningskraften (STF) i surringarna ska vara på minst 325 daN (kg) under hela transporten.
- Storsäckarna ska vara skyddade mot skarpa kanter och utstickande föremål.
- Surringarna ska efterspännas innan avfärd samt med jämna mellanrum under transporten.

### Praktiska prov

Praktiska prov har genomförts för att verifiera friktionen, säckarnas formstabilitet och lastsäkringsarrangemanget som beskrivs i denna instruktion. Proven genomfördes 2018-06-09. Proven dokumenteras i rapporten "Dokumentation av praktiska försök med storsäckar från Storsäck AB" daterad 2018-06-16.

## Lastsäkringsintyg

**Säkring av 28 storsäckar, med eller utan pallar, från Storsäck AB lastade i en trailer för landsvägstransport**



- ① Förstängt mot framstam på ett fordon byggt enligt XL standard
- ② En överfallssurning per sektion ( $S_{TF}$  minst 325 daN, LC minst 1 600 daN)

Att dimensioneringsunderlaget enligt detta intyg är riktigt intygas härmed.

Malmö, 2018-12-10

**Storsäck AB**

Arne Jarl  
Vintervägen 12, 212 25 Malmö  
Tel: 040-12 19 43  
E-mail: arne.jarl@storsack.se

Att lastsäkringsmetoderna i detta intyg rätt utförda uppfyller kraven enligt Transportstyrelsens föreskrifter för väg TSFS 2017:25 samt den europeiska standarden EN 12195-1:2010 intygas härmed.

Stockholm, 2018-12-10

**Konsult AB**

Annika Nilsson  
Box 100, 123 45 Stockholm  
Tel: 08 – 60 02 300  
E-mail: annika.nilsson@konsult.se

## 6. Förpackningar

### 6.1 FORMSTABILA FÖRPACKNINGAR

Gods ska vara så emballerat att det inte skadas vid normal hantering under hela den avsedda transporten. Styrkan i formstabila förpackningar kan beskrivas med följande nivåer:

- Emballaget klarar en acceleration på 0,8 g och medger därför säkring genom enbart bottenförstängning av godset i samtliga riktningar.
- Emballaget klarar en acceleration på 0,5 g och medger därför säkring genom enbart bottenförstängning av godset i sidled och bakåt.
- Emballaget är enbart avsett att medge hantering vid lastning och lossning och godset behöver därför säkras genom förstängning över hela höjden eller genom lämpligt surrningsarrangemang som förhindrar rörelser i alla riktningar.

Emballagets styrka kan testas genom följande metoder:

- Statiska lutningsprov<sup>17</sup>.
- Dynamiska körprov<sup>18</sup>.
- Dynamiska accelerationsprov i släde.

Vid genomförande av statiska lutningsprov motsvarar en acceleration på 0,5 g en lutningsvinkel på cirka 27 grader medan accelerationen 0,8 g motsvarar en lutningsvinkel på cirka 39 grader.

Om surrning används kan vissa förpackningar behöva skyddas från att deformeras genom att sprida ut trycket från surrningen över en större yta. Detta kan göras med hjälp av kantskydd, skivor eller tompallar.

I de fall surrning inte får appliceras direkt till godset utan enbart till pallen, stativet eller raket det står på, är det varuägarens ansvar att se till att infästningen är så god att godset inte lossnar under transport.

---

<sup>17</sup> Se EN 12195-1 (2010)

<sup>18</sup> Se EN 12642 (2016)

## 6.2 TRANSPORTSTABILITET, STANDARD SS 17321:2022

Avsändare bör ställa samman kolli som kan motstå de påkänningar som kan uppstå under lagring, hantering och transport. Kollit ska behålla sin ursprungliga form annars finns risken för godsskador eller att hela lastbärarens stabilitet äventyras.

Det finns en svensk standard SS 17321:2022 för kollins transportstabilitetsnivå – TSL. Standarden anger hur tester ska genomföras för att avgöra hur stora påkänningar som ett kolli och dess förpackning kan motstå. Kollit får sedan märkas med en TSL-nivå som motsvarar den horisontalacceleration som användes vid proven, se tabell nedan. Målet är att genom en tydlig märkning på kollina kan lastare och chaufförer anpassa lastsäkringen efter kollinas stabilitet, vilket i sin tur leder till ökad transportsäkerhet.

| Transportstabilitetsnivå                                                                              | Horisontalacceleration $a^a$             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| TSL 5                                                                                                 | $0,18 \text{ g} \leq a < 0,35 \text{ g}$ |
| TSL 4                                                                                                 | $0,35 \text{ g} \leq a < 0,5 \text{ g}$  |
| TSL 3                                                                                                 | $0,5 \text{ g} \leq a < 0,8 \text{ g}$   |
| TSL 2                                                                                                 | $0,8 \text{ g} \leq a < 1,0 \text{ g}$   |
| TSL 1                                                                                                 | $a \geq 1,0 \text{ g}$                   |
| <sup>a</sup> aa = acceleration i horisontal riktning<br>bg = tyngdaccelerationen $9,81 \text{ m/s}^2$ |                                          |

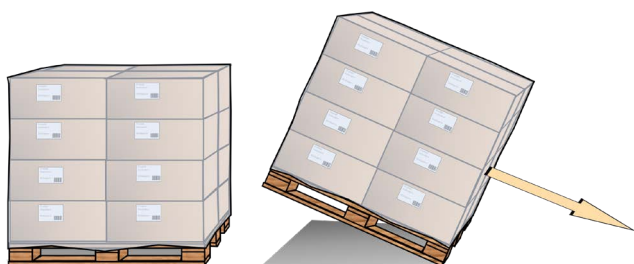
Lägsta nivå för att ange kollits TSL ska vara att den tål en horisontalacceleration av  $a \geq 0,18 \text{ g}$ .

### Provningsmetoder

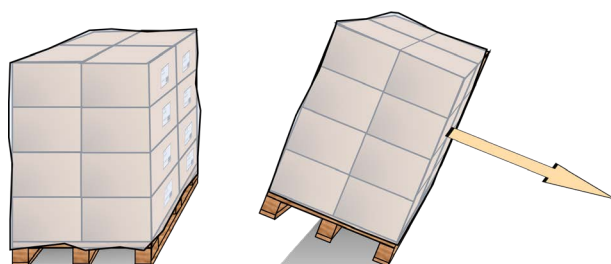
För att fastställa TSL-nivå enligt standard SS 17321:2022 ska kollin provas enligt någon av följande tre provningsmetoder:

- a** – dynamiska accelerationsprov på en släde
- b** – dynamiska körprov på ett fordon
- c** – statiska lutningsprov

Prov ska göras på varje kolli i minst två riktningar som definieras efter kollits form enligt nedan:



Provriktning i längdled (L:TSL).



Provriktning i sidled (W:TSL).

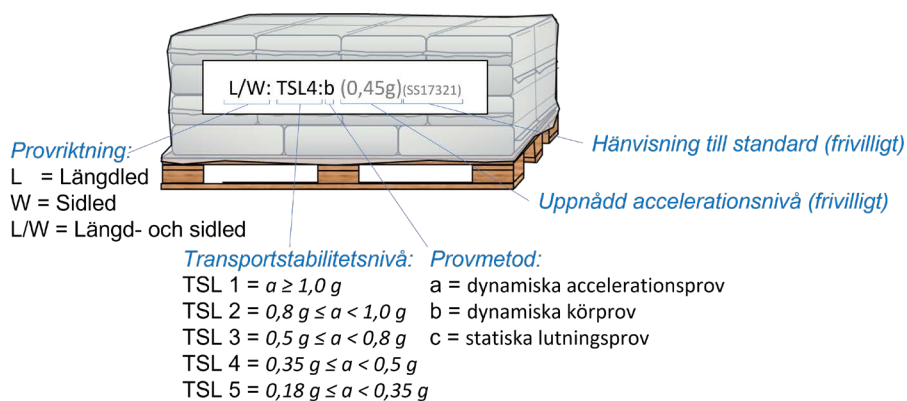


## Märkning av TSL

Kollin får märkas med TSL-nivå separat eller införlivat med andra märkningar enligt följande:

- den ska anges på åtminstone en sida av varje kolli,
- den ska vara märkt med bokstäver och siffror som är minst 12 mm höga,
- den ska vara synlig och läsbar,
- den ska anges mot bakgrund av kontrasterande färg på kollits utvändiga yta,
- hänvisning till SS 17321 som kan vara märkt med mindre tecken (frivillig)
- märkning av uppnådd accelerationsnivå (frivillig)
- olika TSL märkningar är möjliga i olika riktningar på samma kolli. Om en enda märkning används anges det högsta TSL-värdet.

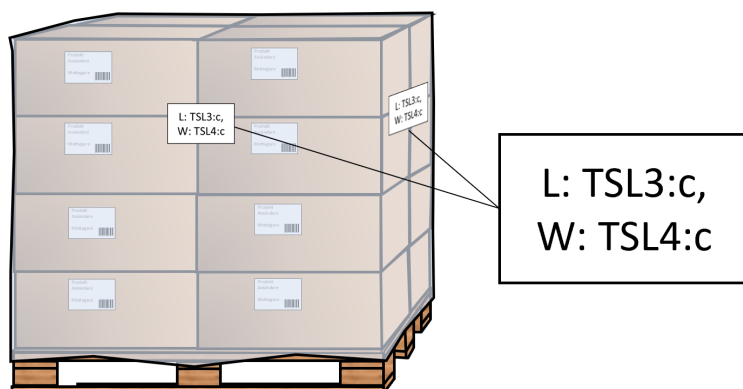
### Exempel 1



#### Innebörd av märkning i exempel 1:

TSL4 i både längd- och sidled uppmätt med dynamiska körprov där uppnådd accelerationsnivå var  $a = 0,45 g$  med hänvisning till SS 17321.

### Exempel 2



#### Innebörd av märkning i exempel 2:

TSL4 i sidled och TSL3 i längdled uppmätt med statiska lutningsprov.

## PRAKTISKA TILLÄMPNINGAR VID KÄND TSL

### Bottenförstängning

TSL indikerar om bottenförstängning är tillräcklig eller inte. Det innebär att om TSL i en riktning minst motsvarar påkänningskrafterna i samma riktning för ett transportslag är bottenförstängning tillräckligt för att säkra godset mot glidning. Påkänningar för de olika transportslagen är tagna från CTU-koden.

| TSL som krävs för att enbart bottenförstängning ska vara tillräckligt vid säkring av gods mot glidning |          |                     |                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------|---------------------|
| Transportslag                                                                                          | Sidled   | Framåt              | Bakåt               |
| LV                                                                                                     | TSL1 - 3 | TSL1 - 2            | TSL1 - 3            |
| JVG                                                                                                    | TSL1 - 3 | TSL1 - 3            | TSL1 - 3            |
| Sjö A                                                                                                  | TSL1 - 3 | TSL1 - 2            | TSL1 - 2            |
| Sjö B                                                                                                  | TSL1 - 2 | TSL1                | TSL1                |
| Sjö C                                                                                                  | TSL1 - 2 | Extra säkring krävs | Extra säkring krävs |

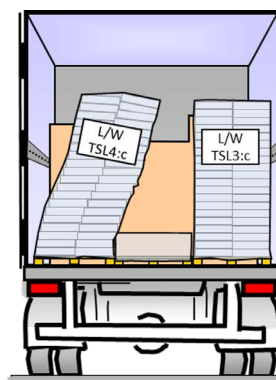
**Observera** – Glöm inte att även kontrollera risken för tippning!

### Exempel – Bottenförstängning

Två pallar med stäckfilmade kartonger är bottenförstängda i sidled med pallar. Den ena godsensheten är märkt med L/W:TSL3:c och den andra pallan med L/W:TSL4:c.

Det innebär att det finns risk för att kartongerna på pallan som är märkt med TSL4 förskjuts eller hela pallan tippar vid en kraftig kurvtagning på landsväg ( $a_y = 0,5$ ).

Pallan som är märkt med TSL3 har tillräcklig stabilitet och kommer klara samma kurvtagning endast med bottenförstängning.



### Förstängning i sidled mot lastbärarens sidor

TSL indikerar om lastbärarens styrka i sidled är tillräcklig eller om godset också måste ytterligare säkras på något annat sätt t.ex. med surrning.

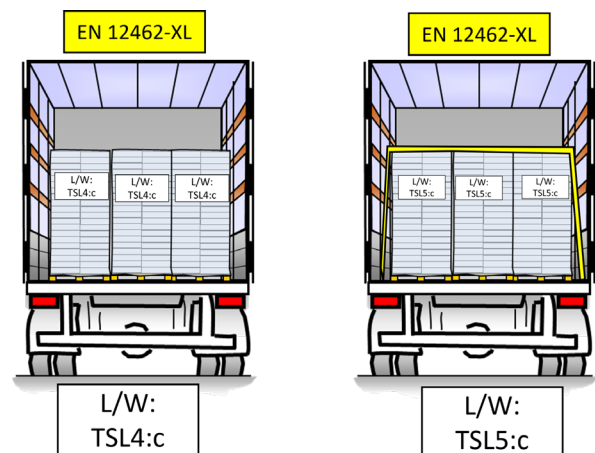
| TSL som krävs för att lastbärarens sidor ska klara förstänga gods i sidled (jämt utbredd last) |               |          |          |                 |                |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------|----------|-----------------|----------------|-----------|
| Standard                                                                                       | EN 12642:2016 |          |          |                 | EN 283         | ISP 1496  |
| Lastbärare                                                                                     | L-fordon      |          |          | XL-fordon       | Växelflak Skåp | Container |
| Transportslag                                                                                  | Skåp          | Läm      | Gardin   | Skåp/Läm/Gardin |                |           |
| LV                                                                                             | TSL1 - 4      | TSL1 - 4 | TSL1 - 4 | TSL1 - 5        | TSL1 - 4       | TSL1 - 5  |
| JVG                                                                                            | TSL1 - 4      | TSL1 - 4 | TSL1 - 4 | TSL1 - 5        | TSL1 - 4       | TSL1 - 5  |
| Sjö A                                                                                          | TSL1 - 4      | TSL1 - 4 | TSL1 - 4 | TSL1 - 5        | TSL1 - 4       | TSL1 - 5  |
| Sjö B                                                                                          | TSL1 - 3      | TSL1 - 3 | TSL1 - 3 | TSL1 - 4        | TSL1 - 3       | TSL1 - 5  |
| Sjö C                                                                                          | TSL1 - 3      | TSL1 - 3 | TSL1 - 2 | TSL1 - 3        | TSL1 - 3       | TSL1 - 5  |

**Observera** – friktionen mellan gods och underlag kan bli dimensionerande.

### Exempel – Förstängning mot fordonssidor

Två lämfordon märkta med EN 12642-XL ska transportera en sektion med sträckfilmade kartonger på sjö B (Nord-sjön). I den ena lastbilen är pallarna märkta med L/W: TSL4:c och i den andra lastbilen med L/W: TSL5:c.

Eftersom sjö B för kräver minst TSL4 för att fordons-sidorna ska klarar att förstänga godset måste sektionen märkt med TSL 5 även säkras med surrning (troligtvis överfallssurrning).



### Dimensionering mot glidning med hjälp av TYAs lathund

Vid dimensionering med hjälp av TYAs lathund väljs det lägsta värdet av antingen friktionsfaktorn  $\mu$  mellan gods och underlag eller friktionsfaktorn  $\mu$  för godsets TSL i aktuell riktning enligt tabellen nedan.

| Friktionsfaktor som kan användas i TYAs lathund |       |
|-------------------------------------------------|-------|
| TSL                                             | $\mu$ |
| 5                                               | 0,15  |
| 4                                               | 0,35  |
| 3                                               | 0,50  |
| 2                                               | 0,70  |
| 1                                               | 0,70  |

Nedan följer ett antal exempel där olika tabeller i TYAs lathund har använts för att dimensionera säkringsarrangemanget för att förhindra glidning i olika riktningar. Friktionsfaktorn mellan gods och flakunderlaget är hämtade från TYAs lathund sida 8 eller 9.

## FÖRSTÄNGNING MOT ANORDNING ENLIGT TYAS LATHUND SIDA 5

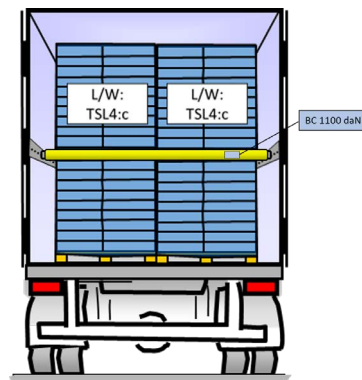
### Spärrbom

#### Exempel – Förstängning mot spärrbom

Sträckfilmade kartonger på träpallar är märkta med L/W: TSL4:c och ska förstängas bakåt mot en spärrbom märkt med BC 1100 daN. Pallarna är lastade på ett flak av plyfa.

*Förstängning bakåt mot spärrbom:*

Omvandlingsfaktor =  $1100/1000 = 1,1$   
 Träregel/plyfa →  $\mu = 0,45$  →  $20 \times 1,1 = 22$  ton gods  
 TSL4 →  $\mu = 0,35$  →  $6,8 \times 1,1 = 7,5$  ton gods



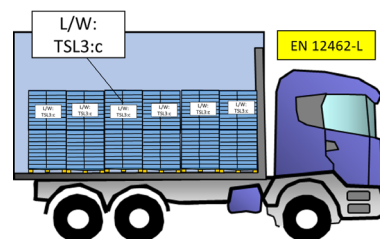
### Framstam

#### Exempel – Förstängning mot framstam

Sträckfilmade kartonger på träpallar är märkta med L/W: TSL3:c och ska förstängas framåt mot en framstam i ett fordon märkt med EN 12642-L och med ett flak av räfflat aluminium.

*Förstängning framåt mot framstam:*

Omvandlingsfaktor =  $5000/1000 = 5,0$   
 Träpall/räfflat al. →  $\mu = 0,40$  →  $2,5 \times 5,0 = 12$  ton gods  
 TSL3 →  $\mu = 0,50$  →  $3,4 \times 5,0 = 17$  ton gods



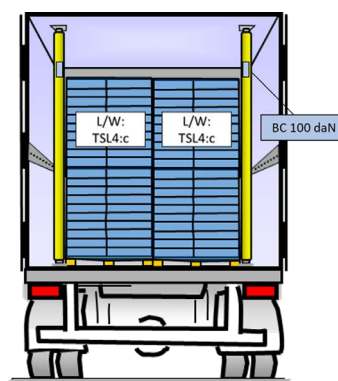
### Klämstöttor

#### Exempel – Förstängning mot klämstöttor

En sektion med sträckfilmade kartonger på träpallar är märkta med L/W: TSL4:c och ska förstängas i sidled med hjälp av klämstöttor märkta med BC 100 daN. Pallarna är lastade på ett flak av räfflat aluminium.

*Förstängning mot klämstötta i sidled:*

Omvandlingsfaktor =  $100/1000 = 0,1$   
 Träpall/räfflat al. →  $\mu = 0,40$  →  $10 \times 0,1 = 1$  ton gods/stötta  
 TSL4 →  $\mu = 0,35$  →  $6,8 \times 0,1 = 0,68$  ton gods/stötta



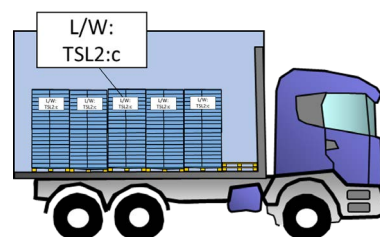
### EUR-pall

#### Exempel – Förstängning mot EUR-pall

Sträckfilmade kartonger på träpallar är märkta med L/W: TSL3:c TSL2:c och ska förstängas framåt mot en framstam med hjälp av EUR-pall (BC = 3500 daN). Pallarna är lastade på ett flak av räfflat aluminium.

*Förstängning framåt mot framstam mot EUR-pall:*

Omvandlingsfaktor =  $3500/1000 = 3,5$   
 Träpall/räfflat al. →  $\mu = 0,40$  →  $2,5 \times 3,5 = 8,8$  ton gods/EUR-pall  
 TSL2 →  $\mu = 0,70$  →  $10 \times 3,5 = 30$  ton gods/EUR-pall



## FÖRSTÄNGNING MOT STOLPAR ENLIGT TYAS LATHUND SIDA 6

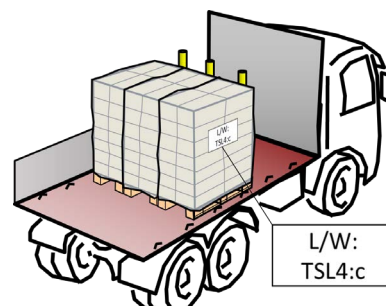
### I färdriktningen

#### Exempel – Förstängning mot stolpar i färdriktningen

Sträckfilmade kartonger på träpallar är märkta med L/W: TSL4:c och ska förstängas framåt mot tre stolpar på flaket märkta med RBC 1400 daN. Gods ligger an mot stolparna upp till höjd på 1,5 m och pallarna ska lastas på ett flak av räfflat aluminium.

*Förstängning framåt mot stolpar:*

|                     |                   |                                          |
|---------------------|-------------------|------------------------------------------|
| Omvandlingsfaktor   | = 1400/1000 = 1,4 |                                          |
| Träpall/räfflat al. | → $\mu = 0,40$    | → $1,7 \times 1,4 = 2,4$ ton gods/stolpe |
| TSL4                | → $\mu = 0,35$    | → $1,5 \times 1,4 = 2,1$ ton gods/stolpe |



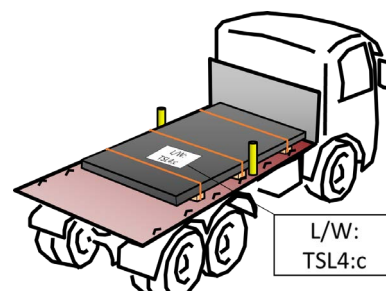
### I sidled

#### Exempel – Förstängning mot stolpar i sidled

En stålplåt är bandad på träreglar och är märkt med L/W: TSL4:c och ska förstängas i sidled mot en stolpe per sida i flaket märkta med RBC 1200 daN. Plåten är lastad på ett flak av plyfa och ligger an mot stolparna på en punkt placerad på en höjd av 0,25 m.

*Förstängning i sidled mot stolpar:*

|                   |                   |                                        |
|-------------------|-------------------|----------------------------------------|
| Omvandlingsfaktor | = 1200/1000 = 1,2 |                                        |
| Träregel/plyfa    | → $\mu = 0,45$    | → $41 \times 1,2 = 49$ ton gods/stolpe |
| TSL4              | → $\mu = 0,35$    | → $14 \times 1,2 = 17$ ton gods/stolpe |



## ÖVERFALLSSURRING ENLIGT TYAS LATHUND SIDA 12

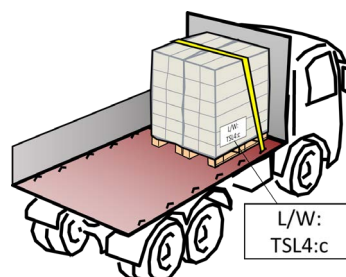
### I sidled

#### Exempel – Överfallssurring 1

Sträckfilmade kartonger på två träpallar märkta med L/W: TSL4:c är lastade på ett flak av plyfa.

*Glidning i sidled:*

|               |                |                                 |
|---------------|----------------|---------------------------------|
| Träpall/plyfa | → $\mu = 0,45$ | → 6,4 ton gods/överfallssurring |
| TSL4          | → $\mu = 0,35$ | → 1,7 ton gods/överfallssurring |

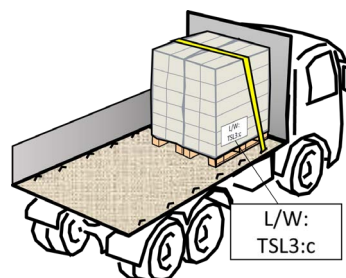


#### Exempel – Överfallssurring 2

Sträckfilmade kartonger på två träpallar märkta med L/W: TSL3:c är lastade på ett flak av räfflad aluminium.

*Glidning i sidled:*

|                     |                |                                 |
|---------------------|----------------|---------------------------------|
| Träpall/räfflat al. | → $\mu = 0,40$ | → 2,9 ton gods/överfallssurring |
| TSL3                | → $\mu = 0,50$ | → ej glid                       |



## LOOPSURRING ENLIGT TYAS LATHUND SIDA 15

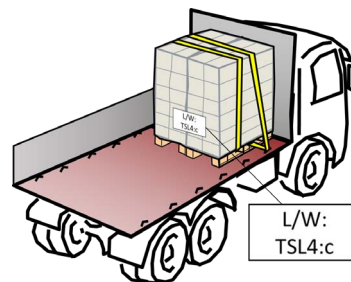
### I sidled

#### Exempel – Loopsurring 1

Sträckfilmade kartonger på två träpallar märkta med L/W: TSL4:c är lastade på ett flak av plyfa.

*Glidning i sidled:*

|               |                |                               |
|---------------|----------------|-------------------------------|
| Träpall/plyfa | → $\mu = 0,45$ | → 13 ton gods/loopsuringspar  |
| TSL4          | → $\mu = 0,35$ | → 8,7 ton gods/loopsuringspar |

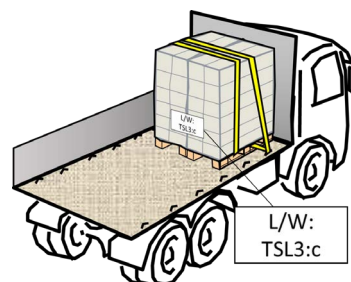


#### Exempel - Loopsurring 2

Sträckfilmade kartonger på två träpallar märkta med L/W: TSL3:c är lastade på ett flak av räfflad aluminium.

*Glidning i sidled:*

|                     |                |                              |
|---------------------|----------------|------------------------------|
| Träpall/räfflat al. | → $\mu = 0,40$ | → 11 ton gods/loopsuringspar |
| TSL3                | → $\mu = 0,50$ | → ej glid                    |



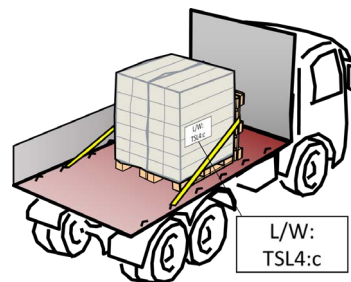
## GRIMSURRING ENLIGT TYAS LATHUND SIDA 17

#### Exempel - Grimsurring 1

Sträckfilmade kartonger på två träpallar märkta med L/W: TSL4:c är lastade på ett flak av plyfa.

*Glidning framåt:*

|               |                |                            |
|---------------|----------------|----------------------------|
| Träpall/plyfa | → $\mu = 0,45$ | → 6,7 ton gods/grimsurring |
| TSL4          | → $\mu = 0,35$ | → 5,4 ton gods/grimsurring |

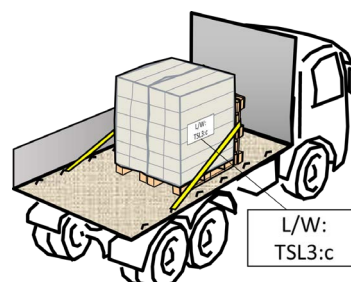


#### Exempel - Grimsurring 2

Sträckfilmade kartonger på två träpallar märkta med L/W: TSL3:c är lastad på ett flak av räfflad aluminium.

*Glidning framåt:*

|                     |                |                               |
|---------------------|----------------|-------------------------------|
| Träpall/räfflat al. | → $\mu = 0,40$ | → 6,0 ton gods/loopsuringspar |
| TSL3                | → $\mu = 0,50$ | → 7,5 ton gods/grimsurring    |





## FLERA LASTLAGER ENLIGT TYAS LATHUND SIDA 22

Beskrivningen i TYAs lathund för att bestämma hur många överfallssurrningar som behövs för att säkra last i flera lager då godset ej är förstängt kan kompletteras enligt nedan för att ta hänsyn till förpackningarnas TSL.

Gå igenom följande fyra steg:

1. Beräkna antalet surrningar för att **förhindra glidning** för hela lastens vikt, med hänsyn till det lägsta värdet av antingen friktionen i det nedersta lastplanet eller godsets TSL i sidled sänkt en nivå, t.ex. W:TSL3 → W:TSL4.
2. Bestäm antalet surrningar för att **förhindra glidning** för de övre lastplanens vikt, med hänsyn tagen till det lägsta värdet av antingen friktionen mellan det övre och undre lastplanet eller godsets TSL i sidled.
3. Bestäm antalet surrningar för hela sektionen för att **förhindra tippning** utifrån sektionens förhållande H/B.
4. Det **högsta antalet** surrningar av dessa tre uträkningar gäller.

### Exempel – Gods i flera lastlager 1

Krympfilmade pallar med papper är lastade i dubbla lager och ska säkras för en landsvägstransport. Pallarna har följande dimensioner längd(l) x bredd(b) x höjd(h) = ca 1,00 × 0,75 × 1,05 m och vikt 500 kg/pall.

Pallarna är lastade på en lastbil med ett flak av plyfa och är märkta med W:TSL3:c.

#### Steg 1

- Vikt hela sektion = 2 ton
- Träpall/plyfa →  $\mu = 0,45 \rightarrow 6,4 \text{ ton/surrning} \rightarrow 1 \text{ surrning}$
- TSL 3 nTSL 4 →  $\mu = 0,35 \rightarrow 1,7 \text{ ton/surrning} \rightarrow 2 \text{ surrningar}$

#### Steg 2

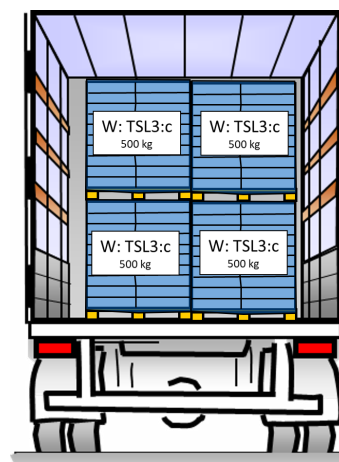
- Vikt övre lastplan = 1 ton
- Träpall/krympfilm →  $\mu = 0,30 \rightarrow 1,1 \text{ ton/surrning} \rightarrow 1 \text{ surrning}$
- TSL 3 →  $\mu = 0,50 \rightarrow \text{ej glid} \rightarrow 0 \text{ surrning}$

#### Steg 3

- Vikt hela sektionen = 2 ton
- H/B = 2,05/1,5 ≈ 1,4 och 2 rader → 2,3 ton/surrning → 1 surrning

#### Steg 4

Sektionen ska surras med minst **två överfallssurrningar**.



## 7. Checklista till förare/lastare

### 7.1 INNAN LASTNING

#### 7.1.1 Fordonet/Lastbäraren

- Är fordonet/lastbäraren lämpad för lasten så att godset inte är för tungt, för brett eller för långt?
- Är flaket/golvet rensopat och fritt från frost, is och snö och övriga delar av lastbäraren hel och ren utan synliga skador, skräp, etcetera?
- Vid behov – är fordonet förankrat till lastkaj till exempel med klossar eller spännband?
- Vid behov – är bockar placerade under lastbäraren för att undvika att lastbäraren tippas under lastning?
- Om gods ska förstängas mot lastbärarens sidor – har lastbäraren tillräckligt starka sidor? Är den till exempel märkt enligt standard EN 12642 XL eller finns det certifikat på sidornas hållfasthet?
- Om gods ska förstängas mot lastbärarens sidor – har lastbäraren tillräckligt med kapellbrädor och, i så fall, är de utan synbara skador?

#### 7.1.2 Utrustning

- Är spännbanden korrekt märkta enligt standard EN 12195-2?
- Är spännbanden med tillhörande spännare i god kondition utan synbara defekter som kläm-, förslitnings- eller skärskador?
- Är kättingarna korrekt märkta enligt standard EN 12195-3?
- Är kättingen samt tillhörande vantskruvar, krokar etcetera, utan några synbara defekter? Tänk på att det är den svagaste länken i kedjan som avgör hållfastheten.
- Är stöttor, bommar och liknande flyttbar lastsäkringsutrustning märkt enligt respektive standard eller finns det certifikat på utrustningens hållfasthet? Detta gäller inte tillfälliga träkonstruktioner.
- Är surrningsfästen som ska användas utan skador och har de tillräcklig styrka?

### 7.2 UNDER LASTNINGEN

Om det finns ett lastsäkringsintyg för den aktuella lasten, ska detta följas i stället för punkterna nedan under lastningen.

#### 7.2.1 Allmänt

Godset ska vara säkrat från att glida, tippa och vanda i alla riktningar.

**Grundregel:** Förstäng, förstäng, förstäng – surra om det behövs!

- Vid behov – har alla åtgärder vidtagits för att öka friktionen, till exempel genom att använda gummimellanlägg?

Vikten har ingen betydelse om gods börjar glida utan det beror enbart på friktionen men när något väl börjar glida spelar vikten stor roll för vilka konsekvenser det blir!

- Är tungt gods placerat så lågt som möjligt och inte ovanpå lättare gods?
- Har godset säkrats för glidning framåt? När till exempel förstängningen minst 5 cm upp på godset?
- Har godset säkrats för tippning framåt? När till exempel förstängningen minst upp till tyngdpunkten?
- Har godset säkrats för glidning i sidled? Är till exempel godsensheterna förstängda i sidled mot starka fordonsidor och är det sammanlagda mellanrummet i en sektion i sidled högst 15 cm?
- Har godset säkrats för tippning i sidled? Tänk på att gods som är mer än dubbelt så högt som det är brett är tippningsbenäget i sidled.
- Har godset säkrats för glidning och tippning bakåt?
- Har godset säkrats för vandring i alla riktningar?
- Är sista lastsektionen säkrad så att godset inte kan falla ut när bakdörrarna öppnas?

### 7.2.2 Lastsäkring med hjälp av surrning – antalet surrningar beräknas enligt till exempel TYA lathund

Användbara surrningsmetoder är *överfallssurrning* och *rak surrning* i alla riktningar, *loopsurrning* i sidled samt *grimsurrning* framåt och bakåt.

- Har **kantskydd** använts för att skydda surrningsutrustningen och/eller godset?

**Överfallssurrning** ska öka trycket neråt genom surrningsens förspänning (STF).

- Är vinkeln mellan surrning och underlag mellan 75 – 90 grader?
- Om vinkeln är 30 – 75 grader – har dubbla antalet band använts?

Undvik överfallssurrning vid låga friktioner och/eller flacka vinklar under 30 grader.

**Loopsurrning** är en effektiv metod att förhindra glidning och tippning i sidled.

- Har loopsurrningarna dragits parvis?
- Om det finns risk att godset vrider sig ur surrningen – är det minst två par loopsurrningar per sektion?

Undvik falsk loopsurrning!

**Grimsurrning** är en effektiv metod att förhindra glidning och tippning framåt eller bakåt.

- Är vinkeln mellan gods och underlag under 45 grader?
- Om dubbla grimmor har använts – är dessa placerade i olika surrningsfästen?

**Rak surrning (kryssurrning)** kräver surrningsfästen på godset.

- Är surrningsfästena på godset tillräckligt starka?

Surningsfästernas placering i förhållande till surrningspunkterna på lastbäraren påverkar i vilka riktningar och vilka rörelser som den raka surrningen förhindrar.

- Är godset surrat med raka surrningar för att klara rörelser i samtliga riktningar det vill säga glidning och tippning framåt, bakåt och i sidled?

### 7.3 UNDER FÄRD

- Kontrollera lastsäkringen vid lämpliga tillfällen till exempel vid omlastning.
- Kontrollera lastsäkringen efter en onormal inbromsning eller undanmanöver.
- Surrningarna ska efterspännas så att de inte tappar sin förmåga att säkra godset.
- Anpassa hastigheten efter rådande trafikförhållanden och lätta på gasen vid halka, dimma, rusningstrafik, etcetera.

# Bilaga 1 – Dimensionering vid förstängning

## ALLMÄNT

Detta avsnitt ger vägledning om hur stor godsvikt som kan förstängas mot anordningar så som framstammar, väggar, baklämmar, bommar och H-strävor.

Om den belastning som en förstängningsanordning kan motstå är känd, kan den godsvikt som den förhindrar att glida i olika riktningar bestämmas med nedanstående tabell.

**Godsvikt (i ton) som kan förstängas mot anordning med en säker belastning på 1 000 daN**

| Friktion $\mu$ | I sidled | Framåt | Bakåt   |
|----------------|----------|--------|---------|
| 0,15           | 2,9      | 1,6    | 2,9     |
| 0,20           | 3,4      | 1,7    | 3,4     |
| 0,25           | 4,1      | 1,9    | 4,1     |
| 0,30           | 5,1      | 2,0    | 5,1     |
| 0,35           | 6,8      | 2,3    | 6,8     |
| 0,40           | 10       | 2,5    | 10      |
| 0,45           | 20       | 2,9    | 20      |
| 0,50           | ej glid  | 3,4    | ej glid |
| 0,55           | ej glid  | 4,1    | ej glid |
| 0,60           | ej glid  | 5,1    | ej glid |

Värdena i tabellerna är proportionella mot anordningens stryka. För utrustning med annan säker belastning, kan värdena multipliceras med följande omvandlingsfaktor:

$$\text{Omvandlingsfaktor} = \frac{\text{Aktuell styrka}}{1\,000}$$

## STOLPAR

Detta avsnitt ger vägledning om hur stor godsvikt som kan förstängas mot stolpar som är märkta med Reference Blocking Capacity – RBC.

Den godsvikt i ton som en stolpe med RBC 1 000 daN kan förhindra att glida i olika riktningar framgår av tabellerna nedan.

### Godsvikt (i ton) som kan förstängas framåt mot en stolpe med RBC 1 000 daN

| Friktion $\mu$ | Jämt utbredd:<br>Punktbelastning: | LASTENS HÖJD I METER |              |              |              |            |
|----------------|-----------------------------------|----------------------|--------------|--------------|--------------|------------|
|                |                                   | 0,25<br>0,13         | 0,50<br>0,25 | 1,00<br>0,50 | 1,50<br>0,75 | 2,0<br>1,0 |
| 0,15           |                                   | 6,3                  | 3,1          | 1,6          | 1,0          | 0,78       |
| 0,20           |                                   | 6,8                  | 3,4          | 1,7          | 1,1          | 0,85       |
| 0,25           |                                   | 7,4                  | 3,7          | 1,9          | 1,2          | 0,93       |
| 0,30           |                                   | 8,2                  | 4,1          | 2,0          | 1,4          | 1,0        |
| 0,35           |                                   | 9,1                  | 4,5          | 2,3          | 1,5          | 1,1        |
| 0,40           |                                   | 10                   | 5,1          | 2,5          | 1,7          | 1,3        |
| 0,45           |                                   | 12                   | 5,8          | 2,9          | 1,9          | 1,5        |
| 0,50           |                                   | 14                   | 6,8          | 3,4          | 2,3          | 1,7        |
| 0,55           |                                   | 16                   | 8,2          | 4,1          | 2,7          | 2,0        |
| 0,60           |                                   | 20                   | 10           | 5,1          | 3,4          | 2,5        |

### Godsvikt (i ton) som kan förstängas i sidled och bakåt mot en stolpe med RBC 1 000 daN

| Friktion $\mu$ | Jämt utbredd:<br>Punktbelastning: | LASTENS HÖJD I METER |              |              |              |            |
|----------------|-----------------------------------|----------------------|--------------|--------------|--------------|------------|
|                |                                   | 0,25<br>0,13         | 0,50<br>0,25 | 1,00<br>0,50 | 1,50<br>0,75 | 2,0<br>1,0 |
| 0,15           |                                   | 12                   | 5,8          | 2,9          | 1,9          | 1,5        |
| 0,20           |                                   | 14                   | 6,8          | 3,4          | 2,3          | 1,7        |
| 0,25           |                                   | 16                   | 8,2          | 4,1          | 2,7          | 2,0        |
| 0,30           |                                   | 20                   | 10           | 5,1          | 3,4          | 2,5        |
| 0,35           |                                   | 27                   | 14           | 6,8          | 4,5          | 3,4        |
| 0,40           |                                   | 41                   | 20           | 10           | 6,8          | 5,1        |
| 0,45           |                                   | 82                   | 41           | 20           | 14           | 10         |
| 0,50           |                                   | Ej glid              | Ej glid      | Ej glid      | Ej glid      | Ej glid    |

Värdena i tabellerna är proportionella mot stolpens RBC och för stolpar med andra RBC:er kan de multipliceras med följande omvandlingsfaktor:

$$\text{Omvandlingsfaktor} = \frac{\text{Aktuell RBC}}{1000}$$

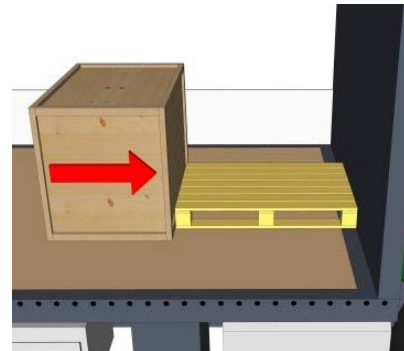


## EUR-PALL

Den godsvikt i ton som en EUR-pall i god kondition kan förhindra att glida i olika riktningar framgår av tabellerna nedan.

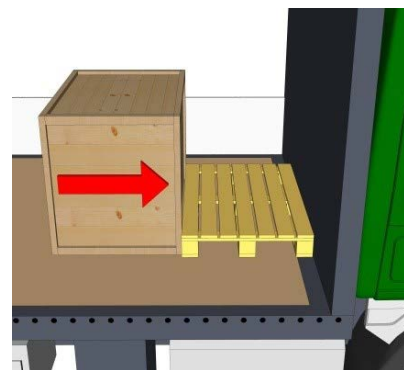
**Godsvikt (i ton) som kan förstängas mot en EUR-pall placerad i längdled med en säker belastning på 11 500 daN (11 700 kg)**

| Friktion $\mu$ | I sidled | Framåt | Bakåt   |
|----------------|----------|--------|---------|
| 0,15           | 33       | 18     | 33      |
| 0,20           | 39       | 20     | 39      |
| 0,25           | 47       | 21     | 47      |
| 0,30           | 59       | 23     | 59      |
| 0,35           | 78       | 26     | 78      |
| 0,40           | 117      | 29     | 117     |
| 0,45           | 234      | 33     | 234     |
| 0,50           | ej glid  | 39     | ej glid |
| 0,55           | ej glid  | 47     | ej glid |
| 0,60           | ej glid  | 59     | ej glid |



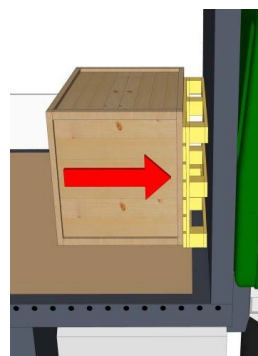
**Godsvikt (i ton) som kan förstängas mot en EUR-pall placerad i tvärlägg med en säker belastning på 3 500 daN (3 600 kg)**

| Friktion $\mu$ | I sidled | Framåt | Bakåt   |
|----------------|----------|--------|---------|
| 0,15           | 10       | 5,5    | 10      |
| 0,20           | 12       | 5,9    | 12      |
| 0,25           | 14       | 6,5    | 14      |
| 0,30           | 18       | 7,1    | 18      |
| 0,35           | 24       | 7,9    | 24      |
| 0,40           | 36       | 8,9    | 36      |
| 0,45           | 71       | 10     | 71      |
| 0,50           | ej glid  | 12     | ej glid |
| 0,55           | ej glid  | 14     | ej glid |
| 0,60           | ej glid  | 18     | ej glid |



Godsvikt (i ton) som kan förstängas mot en EUR-pall placerad på högkant med en säker belastning på 31 300 daN (31 900 kg)

| Friktion $\mu$ | I sidled | Framåt | Bakåt   |
|----------------|----------|--------|---------|
| 0,15           | 91       | 49     | 91      |
| 0,20           | 106      | 53     | 106     |
| 0,25           | 128      | 58     | 128     |
| 0,30           | 160      | 64     | 160     |
| 0,35           | 213      | 71     | 213     |
| 0,40           | 319      | 80     | 319     |
| 0,45           | 638      | 91     | 638     |
| 0,50           | ej glid  | 106    | ej glid |
| 0,55           | ej glid  | 128    | ej glid |
| 0,60           | ej glid  | 160    | ej glid |



## H-STRÄVA

Då avståndet mellan godset och förstängningsanordning är stort, kan en H-sträva användas för att hindra godset från att glida och/eller tippa. Tillåten belastning för H-strävor med olika längd och virkesdimensioner framgår av tabellen nedan<sup>19</sup>.

### Godsvikt (i ton) som kan förstängas framåt mot en stolpe med RBC 1 000 daN

| t x b mm  | LÄNGD |       |       |       |       |       |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|           | 0,5 m | 1,0 m | 1,5 m | 2,0 m | 2,5 m | 3,0 m |
| 25 x 50   | 2,6   |       |       |       |       |       |
| 25 x 75   | 4,0   |       |       |       |       |       |
| 50 x 50   | 7,5   | 5,3   | 3,0   | 1,7   |       |       |
| 50 x 75   | 11,3  | 7,9   | 4,6   | 2,6   | 1,7   |       |
| 50 x 100  | 15,1  | 10,6  | 6,1   | 3,4   | 2,2   |       |
| 50 x 150  | 22,6  | 15,9  | 9,1   | 5,1   | 3,3   | 2,3   |
| 75 x 75   | 18,6  | 15,3  | 11,9  | 8,5   | 5,6   | 3,9   |
| 75 x 100  | 24,8  | 20,3  | 15,9  | 11,4  | 7,4   | 5,1   |
| 75 x 150  |       | 30,5  | 23,8  | 17,1  | 11,1  | 7,7   |
| 75 x 200  |       |       | 31,7  | 22,7  | 14,8  | 10,3  |
| 100 x 100 |       | 30,1  | 25,6  | 22,2  | 16,7  | 12,2  |
| 125 x 125 |       |       |       |       | 33,4  | 27,4  |

Hur stor godsvikt som den tillåtna belastningen för en H-sträva kan hindra att glida beror på friktionen mot underlaget och framgår av tabellen i kapitlet "Allmänt" ovan.

Godsets dimensioner och tyngdpunkt samt H-strävas placering i höjdlängd avgör hur stor godsvikt som kan hindras att tippa. Vanligen är krafterna som krävs för att förhindra glidning utslagsgivande och det krävs relativt liten tillåten belastning för att kunna förhindra tippning.

<sup>19</sup> Värdena i tabellen är hämtade från TFK:s handbok Råd och anvisningar för lastning och säkring av gods i lastbärare, Rapport 1998:2.

**Vi på TYA utvecklar anslutna företag och  
medarbetare i morgondagens transportbransch.**

**Vi driver på utvecklingen för säkrare och mer  
hållbara arbetsmiljöer.**

**Tillsammans med våra parter och företag,  
dess medarbetare samt skolor och myndigheter  
arbetar vi för att skapa Sveriges bästa jobb.**