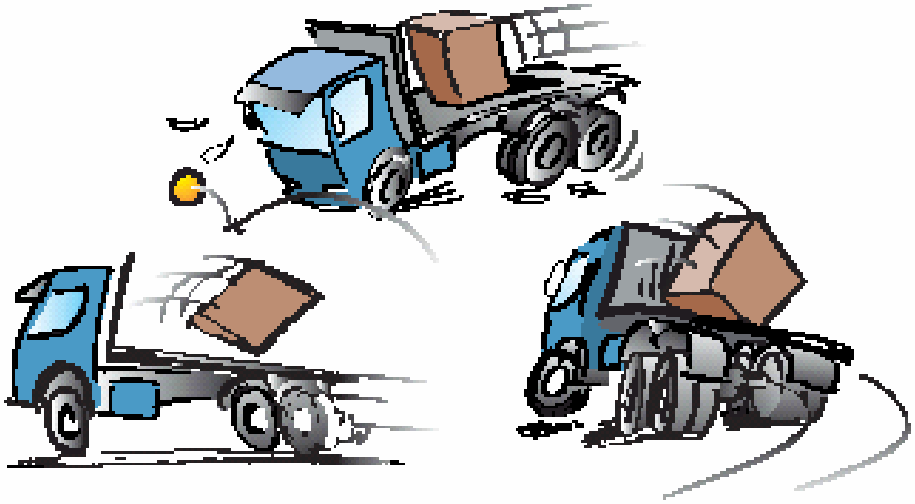
17 mei 2006

Europese richtlijnen voor beste praktijken over het zekeren van lading voor wegtransport



EUROPESE COMMISSIE
DIRECTORAAT-GENERAAL ENERGIE EN VERVOER

Voorwoord door

Dhr. Jacques Barrot, vice-voorzitter van de Europese Commissie, commissaris voor transport

Goederenvervoer over de weg is de ruggengraat van het transport en de logistiek in Europa. Europa heeft niet enkel efficiënt goederenvervoer nodig, het moet ook veilig zijn. Om te zorgen voor nog veiliger goederenvervoer over de weg is het essentieel dat de ladingen op de juiste manier worden vastgezet.

Volgens een schatting kunnen tot 25% van de ongelukken waarbij vrachtwagens betrokken zijn worden toegeschreven aan een gebrekkige zekering van de lading. In verschillende lidstaten bestaan regels voor het vastzetten van lading, maar hun inhoud en bereik is vaak verschillend, waardoor het voor internationale transportbedrijven erg moeilijk is om te weten wat de minimale eisen zijn voor het vastzetten van de lading voor een bepaald grensoverschrijdend transport.

Vanaf eind 2002 hebben de industrie, de lidstaten en de Commissie praktische stappen ondernomen om de verkeersveiligheid te bevorderen, door de richtlijnen voor het zekeren van ladingen te ontwikkelen. Ik heb het genoegen deze hier voor te stellen. Het huidige document is het resultaat van een meer dan drie jaar lange samenwerking van deskundigen, en ik wil alle deskundigen die aan deze oefening hebben deelgenomen bedanken voor het delen van hun vakkennis en het besteden van hun tijd aan wat naar mijn mening een nuttig en praktisch naslagwerk is.

Het boek verdient het om in de hele Europese Unie gelezen te worden. In deze context ben ik de International Road Union (IRU) dankbaar voor hun waardevolle hulp bij het vertalen van dit boek in zo veel mogelijk Europese talen.

Ik hoop dat de richtlijnen in heel Europa zullen worden gelezen en toegepast, om bij te dragen tot ons gemeenschappelijk doel; het verkeer veiliger maken.

[Handtekening]

Opmerkingen

1. Deze richtlijnen voor beste praktijken zijn opgesteld door een groep deskundigen opgericht door het directoraat-generaal Energie en vervoer en bestaande uit deskundigen die werden aangesteld door de lidstaten en de industrie. Het document werd voorgesteld aan de Road Safety High Level Group, die de inhoud en het bereik ervan positief heeft beoordeeld.

2. Deze richtlijnen voor beste praktijken kunnen een naslagwerk zijn voor alle openbare of particuliere partijen die direct of indirect betrokken zijn bij het vastzetten van lading. Dit document moet worden gelezen en gebruikt als een steun bij het toepassen van veilige en betrouwbare praktijken op dit gebied.

3. Het is niet bindend in de zin van wetgeving die door de Gemeenschap werd aangenomen. Het geeft eenvoudigweg de verzamelde kennis weer van Europese deskundigen op dit gebied. Het werd ontwikkeld met en kreeg de goedkeuring van regeringsdeskundigen van de lidstaten en andere betrokken partijen. Deze richtlijnen voor beste praktijken willen grensoverschrijdende transporten vereenvoudigen voor zover het gaat om het zekeren van ladingen. Naleving van de principes en methodes die in deze richtlijnen worden beschreven moet door handhavende instanties worden erkend als de manier om het veiligheidsniveau te halen dat vereist is om internationale transporten uit te voeren. Wanneer deze richtlijnen gebruikt worden, moet er worden nagegaan of de gebruikte methodes geschikt zijn voor de specifieke situatie en wanneer nodig moeten verdere voorzorgsmaatregelen worden genomen.

4. Er mag niet worden vergeten dat lidstaten specifieke eisen kunnen stellen inzake zekering van ladingen, die niet in deze richtlijnen voor beste praktijken zijn opgenomen. Daarom moeten de betrokken instanties altijd worden geraadpleegd om te informeren naar het bestaan van dergelijke specifieke eisen.

5. Dit document is beschikbaar voor het publiek. Het kan gratis worden gedownload op de website van de Europese Commissie[1].

6. Als gevolg van nieuwe ervaringen en de voortdurende ontwikkeling van systemen en technieken voor het zekeren van ladingen is het onvermijdelijk dat deze richtlijnen op regelmatige basis herzien en uitgebreid zullen moeten worden. Het is op dit moment niet mogelijk een agenda te geven voor dit herzieningsproces. De lezer kan de website van de Europese Commissie raadplegen voor informatie over de meest actuele uitgave van de gids. Alle suggesties voor het verbeteren of uitbreiden van deze tekst zijn meer dan welkom en kunnen worden verstuurd naar het adres in de voetnoot[2]. Algemene vragen over deze richtlijnen kunnen naar hetzelfde adres worden verstuurd.

---

[1] Web link: http://europa.eu.int/comm/transport/road/index_en.htm

[2] Europese Commissie, Directoraat-Generaal voor Energie en Transport, Road Safety Unit, Wetstraat 200, BE-1049 Brussel. E-mail: tren-mail@cec.eu.int.

Inhoudsopgave

EUROPESE COMMISSIE DIRECTORAAT-GENERAAL ENERGIE EN VERVOER.....1
Voorwoord door.....1
Dhr. Jacques Barrot, vice-voorzitter van de Europese Commissie, commissaris voor transport.....1
0. Beknopte informatie: de tien belangrijkste geboden voor het zekeren van ladingen.....4

0. Beknopte informatie: de tien belangrijkste geboden voor het zekeren van ladingen

Wat volgt is een korte lijst van belangrijke basisregels die altijd gelden, ongeacht de vervoerde lading, en die onthouden of gerespecteerd moeten worden wanneer er een transport wordt uitgevoerd. Deze lijst staat niet op zichzelf. Ze moet worden aangevuld met de meer gedetailleerde informatie die in de tekst kan worden gevonden.

Vergeet niet dat een lading die niet goed is vastgezet een gevaar kan zijn voor anderen en voor uzelf. Een slecht gezekerde lading kan van het voertuig vallen, een verkeersopstopping veroorzaken en andere weggebruikers verwonden of doden. Een slecht gezekerde lading kan u verwonden of doden bij hard remmen of bij een botsing. De besturing van een voertuig kan worden beïnvloed door de manier waarop de lading is verdeeld en/of gezekerd op het voertuig, waardoor het moeilijker wordt het voertuig onder controle te houden.

Sommige van de volgende tien geboden zijn in de eerste plaats bedoeld voor de bestuurder, omdat hij degene is die de lading fysiek vervoert naar haar bestemming en bijgevolg direct is blootgesteld aan de gevaren die bij het transport komen kijken:

- Voordat het voertuig wordt geladen, dient u te controleren of de laadvloer, de voertuigopbouw en alle materiaal voor het zekeren van de lading ongeschonden en stevig zijn.
- Zeker de lading zodanig dat deze niet kan wegschuiven, wegrollen, zich verplaatsen door trillingen, van het voertuig vallen of het voertuig doen kantelen.
- Bepaal wat de zekeringmethode(s) is/zijn die het best is/zijn aangepast aan de kenmerken van de lading (opsluiten, fixeren, directzekeren, neersjorren, vastzetten met twist-locks of combinaties van deze).
- Controleer of de adviezen van de fabrikant van het voertuig en van het materiaal om de lading te zekeren worden opgevolgd.
- Controleer of het materiaal waarmee de lading wordt vastgezet is afgestemd op de omstandigheden die het zal ondervinden tijdens de reis. Noodstops, sterk uitwijken voor een obstakel, slechte weg- of weersomstandigheden moeten worden gezien als normale omstandigheden die zich waarschijnlijk zullen voordoen tijdens een reis. Het zekeringmateriaal moet deze omstandigheden kunnen doorstaan.
- Telkens wanneer de lading werd (af)geladen of opnieuw verdeeld, dient de lading nagekeken te worden. Controleer op overbelading en/of slecht gebalanceerde gewichtsverdeling voor het starten. Zorg ervoor dat de lading zodanig is verdeeld dat het zwaartepunt van de totale lading zo dicht mogelijk bij de lengteas ligt en zo laag mogelijk wordt gehouden: zwaardere goederen onderaan, lichtere goederen bovenaan.
- Kijk de zekering van de lading regelmatig na tijdens de reis, overal waar mogelijk. De eerste controle kan het best gedaan worden na enkele kilometers

te hebben gereden, op een plaats waar veilig kan worden gestopt. Daarnaast moet de zekering ook worden gecontroleerd na hevig remmen of andere abnormale situaties tijdens het rijden.

- Gebruik overal waar mogelijk materiaal dat de ladingzekering ondersteunt, zoals antislipmatten, loopplanken, banden, hoekstukken, enz.
- Zorg ervoor dat de middelen waarmee de lading wordt gezekerd de vervoerde goederen niet beschadigen.
- Rij soepel, d.w.z. pas uw snelheid aan de omstandigheden aan om bruuske veranderingen van rijrichting en hevig remmen te vermijden. Als u deze raad opvolgt, zullen de krachten die door de lading worden uitgeoefend laag blijven en zou u geen problemen mogen ondervinden.

1. Algemeen

Formatted: Bullets and Numbering

~~1.1.~~ *Inleiding*

Wettelijke normen en gezond verstand eisen dat alle ladingen die door voertuigen worden vervoerd gezekerd worden, bij iedere reis. Dit om de mensen te beschermen die betrokken zijn bij het laden, lossen en besturen van het voertuig, evenals de andere weggebruikers, voetgangers, de lading zelf en het voertuig.

Het laden en lossen moet uitgevoerd worden door daarvoor opgeleid personeel dat zich bewust is van de mogelijke risico's. Bestuurders moeten zich ook bewust zijn van het bijkomende risico van de lading, of delen van de lading, die in beweging is wanneer het voertuig wordt bestuurd. Dit geldt voor alle voertuigen en alle types lading.

Vanuit juridisch standpunt moet de aansprakelijkheid voor het laden/lossen door de bestuurder worden genomen, binnen zijn verantwoordelijkheden, en door de perso(o)n(en) die het werk heeft/hebben uitgevoerd. In de praktijk komt het vaak voor dat de bestuurder een vooraf geladen trailer moet aankoppelen of een vooraf geladen en verzegelde container moet ophalen. Een andere vaak voorkomende situatie is die waarbij het laden wordt uitgevoerd door de werknemers van de expediteur, en de bestuurder soms zelfs wordt verplicht om op een andere plaats te wachten tot het laden van het voertuig voltooid is.

Daarom moeten alle betrokken partijen zich bewust zijn van hun respectieve verantwoordelijkheden. Men kan niet beweren dat de bestuurder onder alle omstandigheden de enige persoon is die verantwoordelijkheid draagt voor de lading op zijn voertuig.

In sommige lidstaten zijn de wettelijke verplichtingen van de andere participanten uit de transportketen al opgenomen in hun nationale regelgeving.

Het doel van deze richtlijnen is om fundamenteel praktisch advies en instructies te geven aan alle personen die betrokken zijn bij het laden/lossen en het zekeren van een lading op voertuigen, inclusief transportbedrijven en expediteuren. Ze zouden ook nuttig moeten zijn voor handhavende instanties en rechtbanken, en kunnen dienen als een basis voor lidstaten wanneer ze de nodige stappen nemen voor het vertalen naar de praktijk van de opleiding van bestuurders in overeenstemming met Richtlijn 2003/59/EG, over de vakbekwaamheid en periodieke nascholing van bestuurders van bepaalde voertuigen voor het goederen- en personenvervoer. De richtlijnen hebben als doel een gids te bieden voor het juist zekeren van lading in alle situaties die zich kunnen voordoen bij normale verkeersomstandigheden. De lezer moet er zich ook van bewust zijn dat er bijkomende specifieke nationale wettelijke normen zijn in sommige lidstaten. De richtlijnen moeten ook dienen als een

gemeenschappelijke basis voor zowel praktische uitvoering als handhaving van ladingzekering.

Meer gedetailleerde informatie wordt gegeven door IMO/ILO/UNECE, Richtlijnen voor het stuwen van lading in laadeenheden en IMO Model cursus 3.18, evenals in norm EN 12195 “Vastzetvoorzieningen voor lading op wegvoertuigen”, deel 1: “Berekening van de sjorkrachten”, deel 2: Sjorbanden gemaakt van kunstvezels”, deel 3: “Sjorkettingen” en deel 4: “Sjorstaalkabels”. De informatie over deze sjormiddelen is opgenomen in deze richtlijnen, zie hoofdstuk 1, 2 en 3.

De meerderheid van de groep deskundigen is van mening dat ofwel de IMO/ILO/UNECE of de CEN methodes moeten worden aanvaard als de methodes die een veilig niveau van ladingzekering verschaffen bij grensoverschrijdende transporten; beide methodes moeten worden erkend door de controlerende instanties voor Internationaal Transport, en de keuze voor één van deze methodes moet aan het transportbedrijf of de belader worden gelaten. In sommige lidstaten is het echter mogelijk dat één van de twee methodes of specifieke regels worden opgelegd voor transport op hun wegen.

De richtlijnen behandelen niet alleen de lading die door het voertuig wordt vervoerd; ze omvatten ook alle toebehoren op het voertuig, inclusief laadinstallaties en toestellen die op het voertuig zijn geplaatst of gemonteerd zoals laadkranen, onderstellen, laadkleppen, enz. Al deze onderdelen moeten gestuwd en gezekerd worden in overeenstemming met de instructies van de fabrikant opdat ze geen gevaar zouden vormen voor de bestuurder, passagiers, arbeiders, andere weggebruikers, voetgangers en de lading zelf.

Vooraf plannen is de sleutel voor het verkrijgen van efficiënt, betrouwbaar en veilig vervoer van lading. “Vóóraf oordeelkundig praten” – met andere woorden, bereid uw activiteiten goed voor en u zult veel onaangename verrassingen vermijden. Er kan heel wat worden uitgespaard door de stuwing en zekering van de lading te plannen. Het juiste type ladingdrager kiezen, en de lading zekeren met in gedachten de krachten waaraan de lading zal worden blootgesteld tijdens het transport is uitermate belangrijk.

Stel altijd vast hoe de lading zal worden vervoerd, welk transportmiddel er zal worden gebruikt, of het gecombineerd vervoer zal zijn, en kies dan een ladingdrager die geschikt is voor de lading en voor het transportmiddel dat tijdens de volledige reisroute wordt gebruikt. (Meer informatie over plannen in bijlage 8.10).

~~1.2.~~ *Doel van de richtlijnen*

Formatted: Bullets and Numbering

De meeste lidstaten hebben wettelijke normen die stellen dat de lading op het voertuig moet worden geplaatst op een manier die personen noch goederen in gevaar brengt en waarbij de lading niet van het voertuig kan schuiven of vallen. Elk jaar zijn er incidenten en ongevallen op Europese wegen door ladingen die niet op de juiste manier zijn gestuwd en/of gezekerd. Hoewel er in sommige lidstaten uitvoerige regels bestaan over het zekeren van lading,

kunnen die verschillen inzake inhoud en bereik en het kan dus zeer moeilijk zijn voor internationale transportbedrijven om te bepalen wat de verschillende nationale normen zijn op dit gebied.

Voor het transport over de weg van gevaarlijke goederen is het door de internationale wettelijke normen die zijn vastgelegd in de ADR-overeenkomst verplicht om gevaarlijke goederen te zekeren.

Formatted: Bullets and Numbering

~~1.3.~~ *Noodzaak voor het zekeren van de lading*

Het zeer fundamentele natuurkundige principe achter de krachten die worden uitgeoefend door een lading op haar omgeving is dat een voorwerp in beweging, als er geen krachten worden uitgeoefend, met dezelfde snelheid en in een rechte lijn zal blijven bewegen.

De snelheid van een voorwerp kan worden voorgesteld door een pijl: de lengte van de pijl is evenredig aan de snelheid van het voorwerp; de richting van de pijl toont de rechte lijn die het voorwerp zou volgen wanneer er geen krachten worden uitgeoefend.

De snelheid van het voorwerp veranderen, d.w.z. de lengte en/of de richting van de pijl die dit voorstelt veranderen, zal krachten genereren.

Met andere woorden: de enige situatie waarin een lading geen enkele kracht uitoefent op haar omgeving (behalve haar gewicht natuurlijk) is wanneer er in een rechte lijn en met een constante snelheid wordt gereden.

Hoe meer er wordt afgeweken van deze situatie (bv. hevig remmen, snel optrekken, een scherpe bocht nemen op een rotonde, snel veranderen van rijstrook, enz.), hoe sterker de krachten zijn die de lading op haar omgeving uitoefent. Bij transport op de weg zijn deze krachten voornamelijk horizontaal. In deze situaties is wrijving alleen haast nooit voldoende om te voorkomen dat niet gezekerde lading gaat schuiven. Het zou niet juist zijn om aan te nemen dat het gewicht van de lading voldoende zou zijn om deze op haar plaats te houden. Bij hevig remmen bijvoorbeeld kan de kracht die door de lading wordt gegenereerd naar de voorkant van het voertuig zeer hoog zijn en bijna gelijk zijn aan het gewicht van de lading. Bij hevig remmen zal een lading van 1 ton dus naar voren “duwen” met een kracht van bijna 1000 daN (d.w.z. 1 ton in gewone taal; zie de volgende paragraaf voor een verduidelijking van massa en gewicht). Er kunnen echter grotere krachten vrijkomen wanneer het voertuig bijvoorbeeld betrokken is bij een ongeluk. De principes van ladingzekering moeten daarom worden beschouwd als de minimale eisen.

Kort samengevat: wanneer een voertuig remt, wil de lading blijven bewegen in haar oorspronkelijke richting. Hoe harder je remt, des te harder zal de lading in voorwaartse richting “duwen”. Als de lading niet juist is gezekerd (zie hoofdstuk 3), zal die in voorwaartse richting blijven bewegen, onafhankelijk van het voertuig!

Het algemene advies is: de lading altijd op de juiste manier zekeren en **vlot rijden, d.w.z. enkel langzaam afwijken van de rechte lijn/constante**

snelheid. Als deze raad wordt gevolgd, zullen de krachten uitgeoefend door de lading laag blijven en zou u geen problemen mogen ondervinden.

Afbeelding 1:Bij hard remmen zochten de slecht gezekerde stalen buizen hun weg door het kopschot en de bestuurderscabine.

1.3.1. Massa en gewicht

Hoewel ze vaak door elkaar worden gehaald, zijn massa en gewicht van nature verschillend. Het is belangrijk inzicht te hebben in dit verschil om de principes van ladingzekering te kunnen begrijpen.

Massa is een eigenschap van materie. Een voorwerp (of het nu gaat om een veer, een blok hout, een baksteen, een truck, etc.) heeft een massa, die intrinsiek is verbonden aan de hoeveelheid materie die het bevat (d.w.z. zijn dichtheid). De massa van een voorwerp is niet afhankelijk van zijn omgeving; die is identiek op aarde, op de maan of in het heelal…

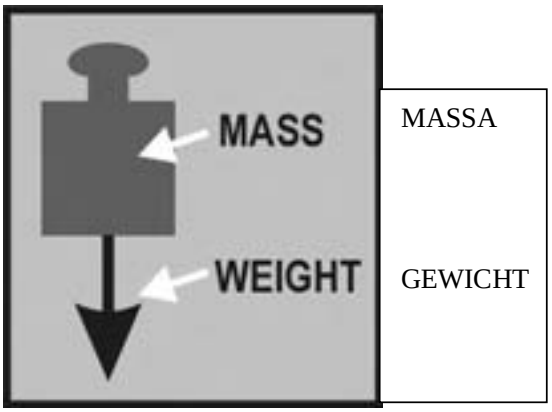
Gewicht is een kracht die voortkomt uit de zwaartekracht. Zwaartekracht is de eigenschap waardoor alle massa's elkaar aantrekken. De aarde en de maan bijvoorbeeld, trekken elkaar aan door de zwaartekracht en blijven daardoor gekoppeld, graviterend rond elkaar. De zwaartekracht die voor aantrekkingskracht zorgt tussen voorwerpen is proportioneel aan hun massa's en vermindert met de afstand die hen van elkaar scheidt (eigenlijk door het kwadraat van de afstand: de aantrekkingskracht tussen twee voorwerpen die twee keer zo ver van elkaar zijn vermindert met een factor van 4 enz…). Door de zwaartekracht trekt de aarde dus alle voorwerpen in haar nabijheid aan, inclusief natuurlijk alle voorwerpen op haar oppervlak, en dat is wat ons hier interesseert.

Het gewicht van een voorwerp is de kracht waarmee de aarde dit voorwerp aantrekt.

Tegenwoordig, in het moderne internationale systeem van eenheden (het metriek stelsel), worden massa's gemeten in gram (afkorting: g) of één van de factoren/veelvouden ervan zoals kilogram (kg) of ton (t). Krachten, zoals gewicht, worden gemeten in Newton (afkorting: N). Het gewicht van een massa van 1 kg is ongeveer 9,81 N op zeeniveau, wat voor alle praktische doeleinden kan worden afgerond op 10N of 1 decaNewton (afkorting: daN).

Daarom, vereenvoudigd met het oog op ladingzekering:

Het gewicht van 1 kg massa is 1 daN.



Afbeelding 2: Massa versus gewicht

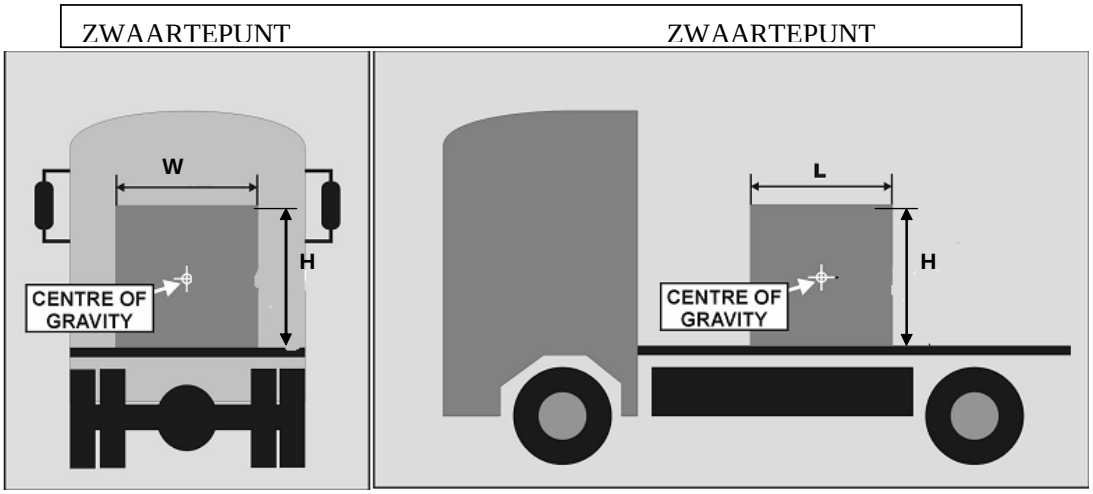
Zoals eerder werd gezegd, is het gewicht van een voorwerp evenredig aan zijn massa, dus het gewicht van 1 ton (1000kg) massa is 1000 daN, 2 ton massa is 2000 daN, enz.

1.3.2. Zwaartepunt

Het **zwaartepunt** van een voorwerp is het gemiddelde van de massaverdeling binnen dat voorwerp. Als de massa van een voorwerp gelijk is verdeeld, is het zwaartepunt van het voorwerp identiek aan zijn geometrische middelpunt (bv. het zwaartepunt van een homogene kubus of bol zal het middelpunt van die kubus of bol zijn).

Als de massa van een voorwerp niet gelijk verdeeld is, zal het zwaartepunt zich dichter bevinden bij de plaats waar het voorwerp zwaarder is. Om een extreem voorbeeld te geven: als een voorwerp bestaat uit een stalen deel vastgelijmd aan een kartonnen deel, zal zijn zwaartepunt zich zeker ergens in het stalen deel bevinden, omdat dit de plaats is waar de massa zich concentreert.

Het zwaartepunt van een voorwerp bevindt zich niet per se binnen het voorwerp. Een homogeen voorwerp in de vorm van een boemerang bijvoorbeeld, zal een zwaartepunt hebben dat zich ergens in het midden tussen de "boemerang"-uiteinden bevindt, buiten het voorwerp dus.

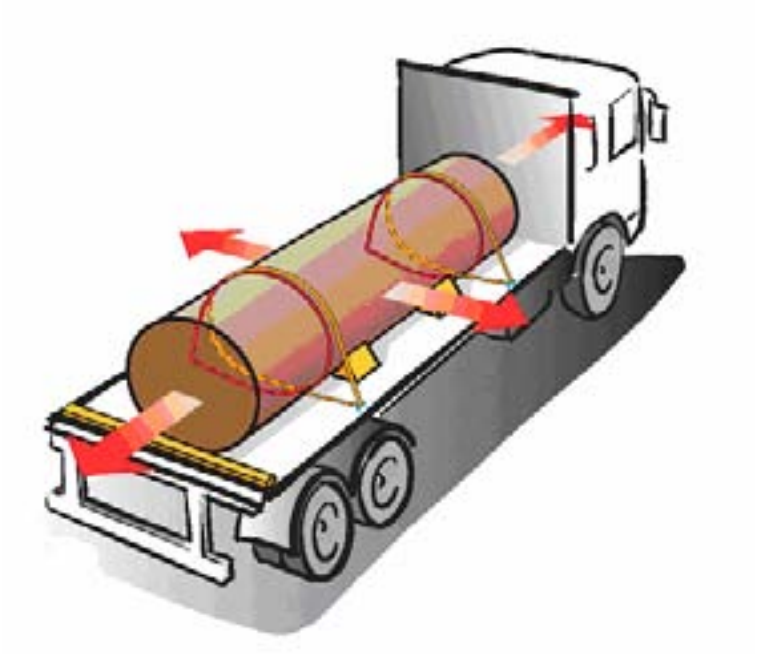


Afbeelding 3: Zwaartepunt

Belang voor ladingzekering:
Hoe hoger het zwaartepunt van een lading, hoe meer die lading de neiging zal hebben te kantelen wanneer deze onderhevig is aan horizontale krachten. Als het zwaartepunt van een lading zich verticaal gezien niet in het midden bevindt ten opzichte van de “footprint” van de lading (het oppervlak ingenomen door de lading), dan zal de lading geneigd zijn te kantelen in de richting waar het zwaartepunt de uiteinden van de “footprint” het meest benadert. Bij een heel zware lading kan de positie van het zwaartepunt belangrijk zijn voor het juist plaatsen en zekeren van deze lading op het voertuig om een geschikte verdeling van de belasting te verzekeren.

Hoe hoger het zwaartepunt van de voertuig/ladingcombinatie in zijn geheel, des te waarschijnlijker dat de combinatie zal kantelen.

1.3.3. Versnellingskrachten uitgeoefend door de lading



Afbeelding 4: De pijlen tonen de voornaamste krachten die de ladingzekering moet weerstaan

1.3.4. Schuiven

Er kan niet worden vertrouwd op wrijving alleen om te voorkomen dat niet gezekerde lading gaat schuiven. Wanneer het voertuig in beweging is, zullen verticale bewegingen als gevolg van hobbels en trillingen op het wegdek de wrijvingskracht die de lading in bedwang houdt verminderen. De wrijvingskracht kan zelfs tot nul worden herleid als de lading even het contact met de laadvloer verliest. Neersjorren of andere manieren voor het zekeren, naast de wrijvingskracht, dragen bij tot een gepaste ladingzekering. De wrijvingskrachten zijn afhankelijk van de gemeenschappelijke kenmerken van de oppervlakken van de lading en van de laadvloer die elkaar raken (zie tabel met wrijvingscoëfficiënten in bijlage 8.2).

1.3.5. Kantelen

Zelfs als de lading niet kan schuiven door vormsluitende zekering, kunnen bijkomende middelen om de lading vast te zetten nodig zijn om kantelen te voorkomen. Het risico op kantelen is afhankelijk van de hoogte van het zwaartepunt en de afmetingen van het ladingsegment. (Zie bijlage 8.6)

Bij de berekening van het risico op kantelen worden de hoogte (H), de breedte (B) en de lengte (L) gebruikt (afbeelding 4 boven). Let op als het zwaartepunt zich niet in het centrum bevindt.

1.3.6. Stijfheid van de lading

De stijfheid van de lading heeft een grote invloed op de methode die moet worden gekozen voor het zekeren ervan. Wanneer deze wordt vervoerd op een vlakke laadvloer, moet de lading zo onbuigzaam mogelijk worden gemaakt. Als de lading niet voldoende stijf blijkt te zijn om goed vast te sjorren (zakken of grote balen bijvoorbeeld), kan de stijfheid worden verbeterd door vulmiddelen, planken, loopplanken en ondersteunende hoekprofielen te gebruiken. De hoeveelheid materiaal die nodig is voor het vormsluitend zekeren of ondersteunen van de lading is afhankelijk van de stijfheid van de goederen.

1.3.7. Gewichtsverdeling

Afbeelding 5: Foute gewichtsverdeling.
Het gevolg kan een grappige situatie zijn… of dramatische resultaten...

Wanneer een lading op een voertuig wordt geplaatst, mogen de maximaal toegestane afmetingen, aslasten en brutogewichten niet worden overschreden (zie bijlage 8.1: Leidraad gewichtsverdeling). Er moet ook rekening worden gehouden met de minimale aslasten om een gepaste stabiliteit en goed stuur- en remgedrag te garanderen.

Moeilijkheden met de verdeling van de belasting op het voertuig doen zich voor als het voertuig deels wordt geladen of gelost tijdens de reis. De gevolgen voor het brutogewicht, individuele aslasten, zekering en stabiliteit van de lading mogen niet over het hoofd worden gezien. Hoewel een deel van de lading weghalen ervoor zorgt dat het brutogewicht van het voertuig daalt, kan de verandering van de massaverdeling er ook voor zorgen dat individuele assen overbelast worden (gekend als het effect van verminderende lading). Het zwaartepunt van zowel de lading als van de voertuig/ladingcombinatie zal bijgevolg veranderen; daarom moet er met alle aspecten rekening worden gehouden bij het laden van het voertuig.

Een voertuig dat kantelt is één van de vaakst voorkomende ongevallen als gevolg van een onjuiste gewichtsverdeling.

Gedetailleerde richtlijnen over gewichtsverdeling bij het laden zijn te vinden in bijlage 8.1.

1.3.8. Keuze van voertuig en laden van het voertuig

Het ontwerp en de constructie van het voertuig en de carrosserie moet geschikt zijn voor de ladingen die het zal gaan dragen, met name de kenmerken en sterktes van de gebruikte materialen zijn belangrijk.

Voor het voertuig wordt geladen moet het worden nagekeken, om zeker te zijn dat de laadvloer, de carrosserie en alle materiaal gebruikt voor het zekeren in goede en bruikbare staat zijn. Het wordt aanbevolen volgende zaken te controleren:

Er moet voor worden gezorgd dat:

- de laadvloer schoon en droog is;
- de laadvloer zich in goede staat bevindt, zonder gebroken planken, uitstekende spijkers, of andere dingen die de zekeringsmiddelen of de lading kunnen beschadigen;
- het kopschot bruikbaar is;
- de steun van het schuifzeil bruikbaar is, en alle latten op hun plaats zitten;
- bij containers of wissellaadbakken alle twist-locks en bevestigingspunten ongeschonden en bruikbaar zijn;
- zekeringsmiddelen ongeschonden, proper en bruikbaar zijn – OPGELET, slijtage en corrosie van de sjorpunten moet altijd de nodige aandacht krijgen;
- er op het voertuig voldoende sjorpunten beschikbaar zijn voor de lading die zal worden vervoerd.

1.3.9. Multimodaal vervoer

Wanneer een voertuig ook gebruik zal maken van vervoer over water of over het spoor, is een zekeringmethode die geschikt is voor de weg niet per se geschikt voor het traject over water of over het spoor ten gevolge van de verschillende krachten die daar kunnen optreden. Daarom moet er ook rekening worden gehouden met de internationale praktijkrichtlijnen voor transport over het spoor (UIC, bijlage 2) en over zee (IMO/ILO/UNECE Richtlijnen voor het stuwen van lading in laadeenheden (Cargo Transport Units of CTU's).

Met het oog op deze richtlijnen wordt onder CTU verstaan een vrachtwagen, een container, een tankwagen of een wissellaadbak.

Multimodaal vervoer is het transport van een laadeenheid (CTU) door verschillende verkeersdragers in de transportketen. De meest voorkomende

multimodale/gecombineerde verkeersdragers zijn: weg, spoor, binnenwater of zee.

Op CTU's die vervoerd worden door verschillende verkeersdragers zullen krachten van verschillende grootte werkzaam zijn, afhankelijk van de verkeersdrager die wordt gebruikt.

Bij het transport over de weg doen de sterkste krachten zich voor bij hevig remmen – deze krachten zijn gericht naar de voorkant van het voertuig.

Bij transport over het spoor kunnen er zeer hoge krachten vrijkomen in de lengterichting van de wagon. De hoogste krachten doen zich voor bij het rangeren, wanneer wagons tegen elkaar worden gereden om nieuwe treinen samen te stellen.

Op zee kunnen er krachten werkzaam zijn in alle richtingen. De hoogste krachten zijn meestal loodrecht op de lengteas van het schip; wanneer het schip rolt bijvoorbeeld. Deze krachten zijn afwisselend naar elke zijde van het schip gericht en doen zich vaak voor, dikwijls gedurende lange periodes. Het schip kan ook sterk op en neer gaan bij een onstuimige zee, wat zorgt voor zeer hoge verticale krachten. Het is daarom altijd belangrijk te weten te komen hoe de lading vervoerd zal worden, om het geschikte type laadeenheid te kiezen voor de reis.

De volgende voorzorgen voor het behandelen/stuwen/zekeren moeten in acht genomen worden bij het laden/lossen van een multimodale/gecombineerde CTU:

- de CTU moet beschermd zijn tegen kantelen. Wanneer een CTU op een chassis afgekoppeld is en wordt geladen/gelost met een vorkheftruck, moet de CTU ondersteund worden (door bijkomende onderstellen te plaatsen aan de uiteinden bijvoorbeeld).

Afbeelding 6: CTU moet worden beschermd tegen kantelen

- de lading in de CTU moet worden gezekerd op een manier dat de lading niet kan schuiven of kantelen;
- laad geen zware lading bovenop lichte lading. Overal waar mogelijk moet het zwaartepunt van de geladen container onder het middelpunt van zijn hoogte liggen;
- bij lading met een normale omvang en vorm moet geprobeerd worden de lading van wand tot wand vast te laden;
- indien er lege ruimtes zijn (zie paragraaf 3.1), moet de lading worden gezekerd met stuwmiddelen, geplooid karton of andere geschikte middelen;
- de lading moet gelijk worden verdeeld (als algemene regel voor containers mag er niet meer dan 60% van de totale massa van de lading in één helft van de container worden geplaatst, in de lengte of in de breedte);
- er moet voor worden gezorgd dat de lading en het stuwmateriaal niet uit de laadeenheid vallen bij het openen van de deuren;
- er zijn specifieke voorschriften voor het stuwen van gevaarlijke goederen.

De grenswaarden van krachten die optreden bij transport door verschillende verkeersdragers kunt u vinden in bijlage 8.11.

1.3.10. Opleiding in ladingzekering

Richtlijn 2000/56/EG over rijbewijzen en Richtlijn 2003/59/EG over opleiding van professionele bestuurders vermelden enkele bepalingen voor de opleiding van bestuurders in ladingzekering, maar deze voorschriften zijn enkel van toepassing op een minderheid van de huidige vrachtwagenbestuurders en zijn niet van toepassing op personeel dat het laden en lossen uitvoert of het transport voorbereidt. Het wordt daarom ten zeerste aangeraden verdere stappen te ondernemen de kennis van het vermelde personeel inzake ladingzekering te verbeteren, zowel in de vorm van gevraagde vakbekwaamheid als door een systeem van regelmatige herscholing.

Bedrijven krijgen het advies initiatieven te nemen voor opleidingen. Binnen de nationale wetgeving kan ook een systeem worden opgezet van initiële beroepsopleiding en regelmatige herscholing voor alle personeel dat betrokken is bij het laden, lossen en zekeren van lading in de wegtransportketen. Daarnaast is het aan te bevelen dat de lidstaten speciaal daarvoor opgeleid personeel hebben binnen de handhavende instanties om een juiste toepassing van de normen voor ladingzekering te controleren en af te dwingen en op die manier de verkeersveiligheid te verbeteren.

Er wordt ook aangeraden voorschriften op te stellen inzake de kwaliteiten van instructeurs voor het geven van opleiding in ladingzekering, bv. een achtergrond in het onderwijs, onderzoek naar hun geschiktheid, regelmatige

bijscholing, kwaliteitszorg voor opleiding en instructeurs en regelmatige actualisering van de gebruikte syllabussen.

Meestal zal het niet nodig zijn dat alle personeel elk aspect van ladingzekering kent en daarom wordt aanbevolen een gemeenschappelijke inleidende cursus te geven die wordt aangevuld met bijkomende specialiserende cursussen waarbij bijvoorbeeld rekening wordt gehouden met de afdeling, de soorten voertuigen die worden gebruikt, de functie van de mensen die worden opgeleid en het type lading dat wordt vervoerd. De gemeenschappelijke inleidende cursus moet advies geven inzake:

- wetgeving over ladingzekering, verantwoordelijkheden en technische regels,
- nationale en internationale technische normen voor ladingzekering,
- andere informatiebronnen,
- natuurkundige principes, gewichten en krachten,
- gebruik van zekeringsmiddelen,
- basisprincipes en -methodes van ladingzekering en
- middelen om te zekeren.

Alle opleidingen moeten ook een aanzienlijk gedeelte praktijkopleiding bevatten.

Goed opgeleid personeel is de enige betrouwbare basis om bestuurders, andere weggebruikers, het voertuig en de lading te beschermen tegen de gevaren die foute ladingzekering inhoudt.

Gedetailleerde informatie is opgenomen in bijlage 8.15.

2. Voertuigopbouw en middelen geschikt voor vormsluitende zekering op voertuigen

Bij vormsluitende zekering worden de krachten die door de lading worden uitgeoefend overgedragen aan de vaste structuren van de voertuigopbouw. De lading wordt opgesloten op de laadvloer zodat die niet meer in beweging kan komen. Het opsluiten, fixeren, kopsjorren en bochtsjorren zijn manieren van vormsluitend zekeren. De technische kenmerken van het voertuig en van de middelen voor het vormsluitend zekeren moeten een punt van overweging zijn. Er zijn Europese normen die deze onderwerpen behandelen, maar voertuigen en materiaal voor het vastzetten worden niet altijd gebouwd overeenkomstig deze normen. Het is belangrijk te controleren of het voertuig en de onderdelen voldoen aan de toepasselijke eisen inzake normen. Of een voertuig of materiaal voor het vormsluitend zekeren voldoet aan de toepasselijke normen moet een determinerende factor zijn bij de keuze ervan. Er moet zeer omzichtig te werk worden gegaan indien het niet mogelijk is na te gaan of aan de normen wordt voldaan. In het voertuig moet te allen tijde gedocumenteerd bewijs aanwezig zijn dat aan de normen wordt voldaan (verklaring van de fabrikant, conformiteitscertificaat uitgegeven door een officieel orgaan…).

De bestuurder moet de kenmerken van zijn voertuig nakijken voor het laden begint, en de aanbevelingen van zowel de fabrikant van het voertuig als die van de zekeringsmiddelen moeten worden opgevolgd.

De achterwanden en zijwanden die op voertuigen zijn gemonteerd zorgen, indien ze goed zijn gebouwd, dat de beweging van de lading wordt beperkt. De sterkte van de structuur van de laadruimte op een voertuig moet gebaseerd zijn op norm EN 12642 of op gelijkwaardige normen. De verwante eisen voor wissellaadbakken zijn opgenomen in richtlijn EN 283. De normen (voor vormsluitend zekeren) specificeren minimumeisen die verzekeren dat de structuur van de laadruimte de lading kan zekeren indien die niet wordt vastgesjord. Het is belangrijk de kenmerken van het voertuig te controleren en na te gaan of die voldoen aan de vereisten om deel uit te maken van de methodes om de lading te zekeren. Het is belangrijk dat alle krachten die door de lading worden uitgeoefend zoveel mogelijk gelijk worden verdeeld over het laagst mogelijke deel van een structuuronderdeel dat wordt gebruikt voor vormsluitend zekeren. Hoge puntbelastingen moeten worden vermeden, d.w.z. krachten die zich concentreren op relatief kleine delen van de structuur.

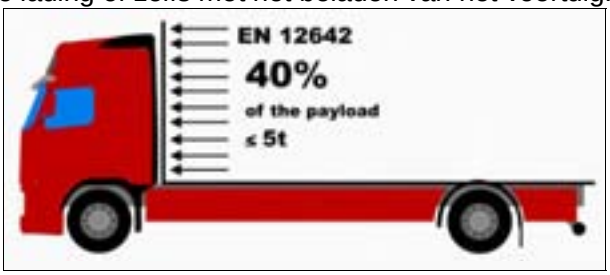
~~2.1.~~ *Kopschot*

Formatted: Bullets and Numbering

Het kopschot van vrachtwagens en aanhangwagens met een Maximaal Toegestaan Gewicht (MTG) groter dan 3,5 ton moet ten minste zijn ontworpen in overeenstemming met richtlijn EN 12642 of gelijkwaardig als het wordt gebruikt voor het zekeren van lading (zie illustratie hieronder). Dit is een eis inzake veiligheidsontwerp en betekent dat het kopschot in staat moet zijn weerstand te bieden aan een kracht gelijk aan 40% van het laadvermogen, maar niet meer dan 5.000 daN, voorwaarts gericht, en gelijk verdeeld over het

kopschot, zonder overmatige blijvende vervorming. Wanneer de lading vormsluitend tegen het kopschot wordt geladen, moet rekening worden gehouden met de capaciteit van het kopschot bij de berekening van het aantal spanmiddelen.

Zoals hierboven gezegd, betekenen deze regels niet dat een voertuig in staat is om deze, lagere of zelfs hogere ladingen te dragen. De eigenlijke kenmerken van het voertuig voor dit gebied en voor alle andere hieronder getoonde gebieden moeten worden onderzocht voordat wordt gestart met het zekeren van de lading of zelfs met het beladen van het voertuig.



EN 12642
40%
van het
laadvermogen
≤ 5t

Afbeelding 1: Eisen voor sterkte kopschot

~~2.2.~~ *Zijwanden*

Formatted: Bullets and Numbering

De zijwanden van vrachtwagens en aanhangwagens met een Maximaal Toegestaan Gewicht (MTG) groter dan 3,5 ton moeten ten minste zijn ontworpen in overeenstemming met norm EN 12642 of gelijkwaardig als ze worden gebruikt voor het zekeren van lading. Dit is een veiligheidseis, en betekent dat de zijwand in staat moet zijn weerstand te bieden aan een kracht gelijk aan 30% van het laadvermogen, zijdelings gericht en gelijk verdeeld over de zijwand, zonder overmatige blijvende vervorming. Wanneer de lading vormsluitend tegen de zijwand wordt geladen, moet rekening worden gehouden met de capaciteit van de zijwand bij de berekening van het aantal spanmiddelen.

Dezelfde eis is van toepassing op vrachtwagens met een huifopbouw met boordwanden.

30%
van het
laadvermogen

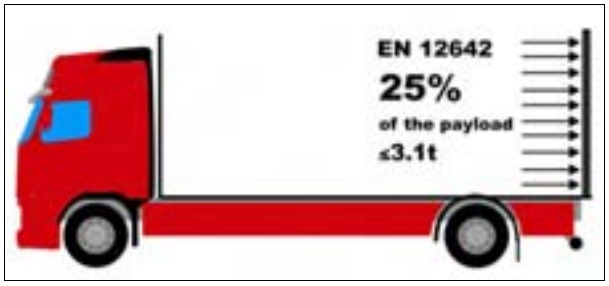
Afbeelding 2: Eisen voor sterkte zijwanden

~~2.3.~~ Achterwanden

Formatted: Bullets and Numbering

De achterwand moet ten minste zijn ontworpen in overeenstemming met norm EN 12642 of gelijkwaardig als hij wordt gebruikt voor het zekeren van lading. Dit is een veiligheidseis en betekent dat de achterwand in staat moet zijn om weerstand te bieden aan een kracht gelijk aan 25% van het laadvermogen, maar niet meer dan 3.100 daN, achterwaarts gericht en gelijk verdeeld over de achterwand, zonder overmatige blijvende vervorming. Wanneer de lading vormsluitend tegen de achterwand wordt geladen, moet rekening worden gehouden met de capaciteit van de achterwand bij de berekening van het aantal spanmiddelen.

.

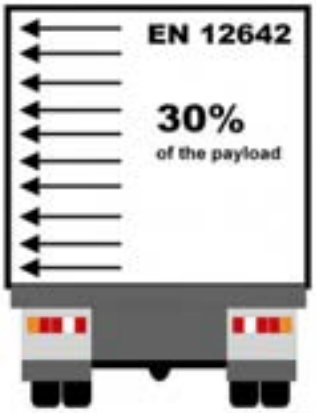


EN 12642
25%
van het
laadvermogen
≤3,1t

Afbeelding 3: Eisen voor sterkte achterwanden

~~2.4.~~ Gesloten opbouw

Formatted: Bullets and Numbering



EN 12642
30%
van het
laadvermogen

Afbeelding 4: Eisen voor sterkte zijwanden bij gesloten opbouw

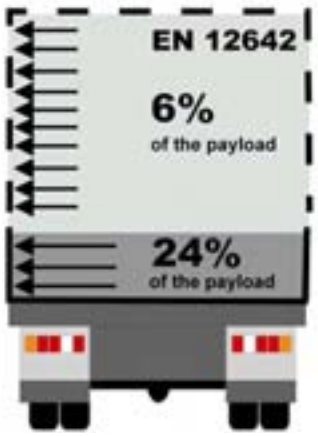
De zijwanden van vrachtwagens met een gesloten opbouw worden bij voorkeur ontworpen in overeenstemming met norm EN 12642. Dit is een veiligheidseis en betekent dat de zijwand in staat moet zijn weerstand te bieden aan een gelijk verdeelde kracht gelijk aan 30% van het laadvermogen zonder overmatige blijvende vervorming. Wanneer de lading vormsluitend tegen de zijwand wordt geladen, moet rekening worden gehouden met de capaciteit van de zijwand bij de berekening van het aantal spanmiddelen.

~~2.5.~~ *Open opbouw (huifopbouw of kipper-trailer types)*

Formatted: Bullets and Numbering

Zijwanden bij huifopbouw of kipper-trailer types kunnen in zekere mate gebruikt worden voor het zekeren van lading. De zijwanden op deze structuurtypes moeten in staat zijn weerstand te bieden aan een interne horizontale kracht gelijk aan 30% van het laadvermogen.

De kracht wordt horizontaal gelijk verdeeld met 24% van het laadvermogen op het onbuigzame deel van de zijwand (de boordwanden) en 6% van het laadvermogen op het lattenwerk (norm EN 12642). Als de lading vormsluitend tegen de zijwand wordt geladen, moet rekening worden gehouden met de capaciteit van de zijwand bij de berekening van het aantal spanmiddelen.



EN 12642
6%
van het
laadvermogen

24%
van het
laadvermogen

Afbeelding 5: Eisen voor sterkte zijwanden huifopbouw of kipper-trailer types

~~2.6.~~ *Schuifzeilenopbouw*

Formatted: Bullets and Numbering

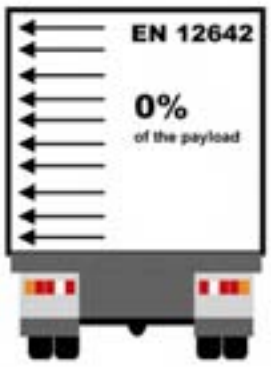
Als algemene regel geldt dat goederen die worden vervoerd in voertuigen met een schuifzeilenopbouw gezekerd moeten worden op dezelfde manier als bij transport op een voertuig met een open laadruimte. Als de manier van laden, of het zekeren van de lading, zorgen zou wekken bij een open voertuig, dan moet het ook op een voertuig met een schuifzeilenopbouw onaanvaardbaar worden beschouwd.

Tenzij ze doelbewust zijn ontworpen volgens norm EN 12642-XL, MOGEN de zeilen van voertuigen met een schuifzeilenopbouw NIET worden beschouwd als onderdeel van de voorzieningen om de lading vormsluitend te zekeren. Indien de zeilen ontworpen zijn als een zekeringsysteem, moet hun belastbaarheid duidelijk op het voertuig zijn weergegeven – als er geen duidelijke aanduiding is, dan moet worden aangenomen dat het zeil GEEN lading kan dragen. Hetzelfde geldt voor verticale binnenzeilen die niet doelbewust zijn ontworpen voor een specifieke lading; ze MOGEN NIET

worden beschouwd als onderdeel van het systeem om de lading vormsluitend te zekeren. Zeilen en verticale binnenzeilen moeten worden beschouwd als niet meer dan een middel om alle kleine, losse voorwerpen die tijdens de reis kunnen zijn losgekomen binnen het voertuig te houden.

De Europese norm EN 283 schrijft voor dat hulpmiddelen om lading te zekeren verplicht zijn voor wissellaadbakken van het schuifzeilenopbouw-type.

Het advies in dit geval is niet te vertrouwen op een zeil om de lading te fixeren.



EN 12642

0%
van het
laadvermogen

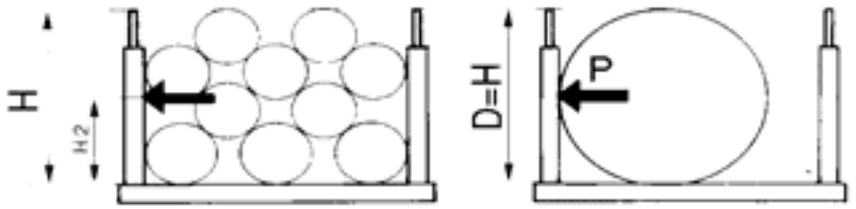
Afbeelding 6: Eisen voor sterkte zijwanden bij schuifzeilenopbouw.

~~2.7.~~ Rongen

Formatted: Bullets and Numbering

Rongen voor rolvormige ladingen moeten transversale tegenkracht bieden tegen rolkrachten die uitgaan van cilindrische ladingen. Ze moeten zo zijn ontworpen dat ze samen weerstand kunnen bieden aan een zijdelingse kracht gelijk aan 50% van het laadvermogen bij de helft van de hoogte van de lading (H/2) boven de laadvloer bij wegtransport.

Rongen voor niet-rolvormige ladingen moeten zo zijn ontworpen dat ze samen weerstand kunnen bieden aan een zijdelingse kracht gelijk aan 30% van het laadvermogen bij de helft van de hoogte van de lading (H/2) boven de laadvloer bij wegtransport.



P=0.5 × laadvermogen

Afbeelding 7: Rongen voor rolvormige lading

~~2.8.~~ Sjorogen

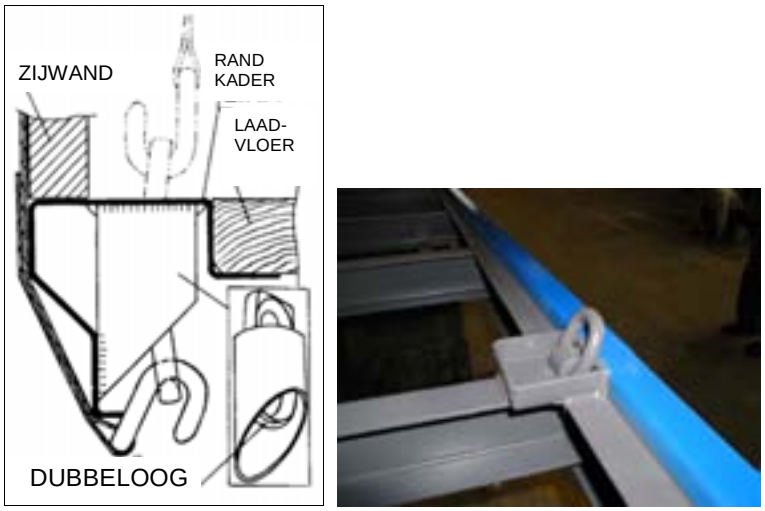
Formatted: Bullets and Numbering

Spanogen bij ladingdragers moeten in paren worden geplaatst, tegenover elkaar, langs de lange zijdes en met tussenruimtes van 0,7 – 1,2 m in de lengte en op een maximum van 0,25 meter van de buitenrand. Doorlopende balken met bevestigingspunten krijgen de voorkeur. Elk sjoroog moet, in overeenstemming met norm EN 12642, ten minste weerstand bieden aan de volgende trekkrachten:

Totaalgewicht voertuig in ton	Kracht van sjoroog in daN
3,5 tot 7,5	800
7,5 tot 12,0	1.000
meer dan 12,0	2.000*

*(gewoonlijk wordt 4.000 daN aanbevolen)

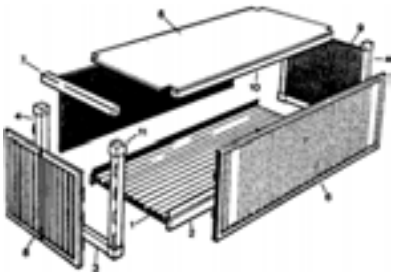
Hieronder worden sjorogen getoond in de vorm van een vast spanoog en als haken die op de ladingdrager zijn gemonteerd.



Afbeelding 8: Sjoroog

~~2.9.~~ *ISO-containers (ISO 1496-1)*

Formatted: Bullets and Numbering



Afbeelding 9 Opengewerkte doorsnede van het ontwerp en de samenstelling van de container

1 Bodem
2 Langsligger bodem
3 Grondbalk deur
4 Hoekprofiel
5 Dak
6 Lijstwerk
7 Bovenrand deur
8 Achterdeur
9 Achterwand
10 Langsligger dak
11 Hoekstuk

2.9.1. Achterwanden

Volgens de ISO-norm moeten zowel de voor- als achterwanden (achterdeuren) weerstand kunnen bieden aan een interne belasting (kracht) gelijk aan 40% van het laadvermogen, gelijk verdeeld over het volledige oppervlak van de achterwand (deuroppervlak).

2.9.2. Zijwanden

Zijwanden moeten weerstand bieden aan een interne belasting (kracht) gelijk aan 30% van het laadvermogen, gelijk verdeeld over de volledige wand.

2.9.3. Verbindings- en sjorpunten

Elk verbindingspunt moet ontworpen en gemonteerd worden volgens norm EN 12195-2, of ISO 1496-1, waarin wordt gesteld dat het een minimaal draagvermogen moet bieden van 1.000 daN uitgeoefend in om het even welke richting. Elk sjorpunt moet ontworpen en gemonteerd worden om een minimum draagvermogen te bieden van 500 daN uitgeoefend in om het even welke richting.

~~2.10.~~ *Wissellaadbakken*

Formatted: Bullets and Numbering

Afbeelding 10: Wissellaadbak staand op onderstel

De waarden voor de belastingskracht voor wissellaadbakken worden uiteengezet in norm EN 283. Dit komt nagenoeg overeen met de norm voor de opbouwstructuur van ladingdragers in norm EN 12642 (zie paragrafen 2.1 – 2.6 hierboven).

3. Methoden voor het zekeren

De manieren om lading vast te zetten zijn in de eerste plaats de volgende:

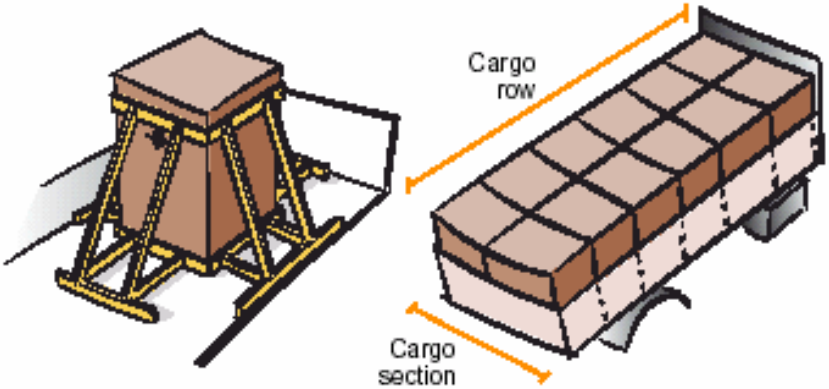
- vastzetten met twist-locks,
- opsluiten en fixeren,
- directzekeren,
- neersjorren en
- combinaties van deze

samen met de wrijvingskracht.

De methodes die gebruikt zullen worden voor het zekeren moeten bestand zijn tegen de verschillende klimatologische omstandigheden (temperatuur, vochtigheid…) die zich tijdens de reis kunnen voordoen.

~~3.1.~~ *Opsluiten*

Formatted: Bullets and Numbering



Afbeelding 17: Rij lading Laadsectie

Opsluiten betekent dat de lading zo wordt gestuwd dat deze precies tegen de vaste opbouw en andere vaste elementen op de ladingdrager is vastgezet. Delen van de vaste opbouw zijn kopschotten, boordwanden, zijwanden of rongen. De lading kan direct tegen de vaste opbouwstructuren van de ladingdrager worden gestuwd, of indirect door de tussenruimte met andere middelen op te vullen. Deze vaste structuren zorgen ervoor dat de lading horizontaal niet kan bewegen. In de praktijk is het moeilijk om te verkrijgen dat de lading goed tegen de vaste structuren zit gestuwd, meestal blijft er een kleine ruimte over. Tussenruimtes moeten tot een minimum worden beperkt, vooral bij het kopschot. De lading moet ofwel direct tegen het kopschot worden opgesloten, of indirect door de tussenruimte met bijkomende elementen op te vullen.

Denk eraan dat de lading ook aan het voertuig moet worden gezekerd. Als de elementen van de voertuigopbouw voldoen aan norm EN 12642 en de lading is gelijk verdeeld, mogen de totale maximale tussenruimtes in zijdelingse richting niet meer dan 80 mm bedragen, zoniet, dan zijn de transporteenheden niet goed opgesloten tussen de zijwanden. Bij zeer

geconcentreerde ladingen moeten tussenruimtes vermeden worden. Transporteenheden die niet goed zijn opgesloten, moeten met bijkomende zekeringmethodes op het voertuig worden vastgezet.

3.1.1. Opsluiten met vulmiddelen

Voor een doeltreffende zekering van de lading door middel van opsluiten, moeten de transporteenheden dicht tegen de vaste structuren van de ladingdrager en tegen de afzonderlijke transporteenheden worden gestuwd. Wanneer de lading de ruimte tussen de zij- en achterwanden niet volledig opvult, en met geen andere middelen wordt gezekerd, moeten de tussenruimtes opgevuld worden met vulmiddelen om drukkrachten tot stand te brengen die verzekeren dat de lading voldoende is opgesloten. Deze drukkrachten moeten in verhouding staan tot het totale gewicht van de lading.

Afbeelding 18: Vulmateriaal tussen de rijen van een lading

Enkele vulmiddelen die gebruikt kunnen worden:

- Pallets

Pallets zijn vaak een geschikt middel om ruimte op te vullen. Als de tussenruimte bij het opsluiten groter is dan de hoogte van een europallet (ongeveer 15 cm), dan kan deze ruimte bijvoorbeeld worden opgevuld met pallets die op hun zijkant staan om de lading goed op te sluiten. Als er ruimte is tussen de lading en één van de zijwanden en die is smaller dan de hoogte van een europallet, dan moet die tussenruimte opgevuld worden met geschikte vulmiddelen, zoals houten planken.

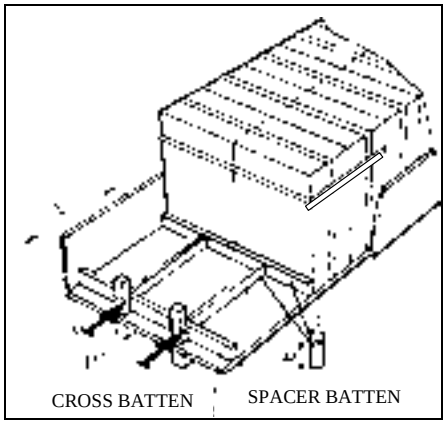
- Luchtkussens

Opblaasbare luchtkussens of stuwzakken zijn beschikbaar als producten voor eenmalig gebruik of in uitvoeringen voor meervoudig gebruik. De kussens zijn makkelijk aan te brengen en worden opgeblazen door perslucht, vaak afgetapt van het persluchtsysteem van de vrachtwagen. Van de leveranciers van luchtkussens wordt verwacht dat ze instructies en aanbevelingen geven over de maximale belastbaarheid en de juiste luchtdruk. Bij luchtkussens is het belangrijk dat schade als gevolg van slijtage wordt vermeden. Stuwzakken mogen nooit worden gebruikt als vulmiddel tegen deuren of andere oppervlakken of delen die niet vast zijn.

Afbeelding 19: Luchtkussen in een oplegger

- Klembalken

Wanneer er grote ruimtes zijn tussen de lading en de vaste structuren van de voertuigopbouw, en er hoge krachten kunnen optreden, is het vaak toepasselijk om klembalken te gebruiken, gemaakt uit voldoende sterk hout. Het is van essentieel belang dat de klembalken zo zijn vastgemaakt dat ze altijd in rechte hoeken op de lading staan die wordt vastgeklemd. Dit zorgt ervoor dat de klembalken meer bestand zijn tegen de krachten die door de lading worden uitgeoefend.



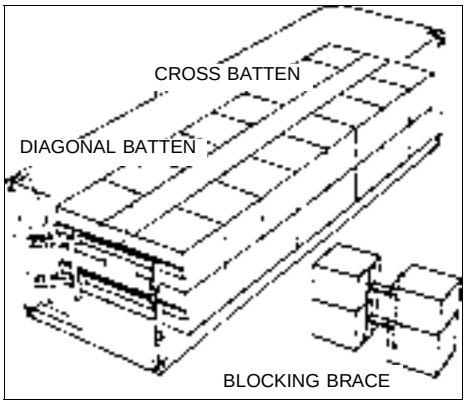
Afbeelding 20: Klembalken

dwarsplank	klemplanken

- Diagonale planken en dwarsplanken

Het opsluiten in de lengterichting met behulp van diagonale planken en dwarsplanken is een manier van rechtstreeks opsluiten die zeer geschikt is voor containers, waarbij de robuuste en verticale hoeken van de container gebruikt worden als steunpunten voor diagonale planken.

Klembalken worden gebruikt voor het opsluiten van de basis in de lengterichting, maar kunnen in sommige gevallen ook als vulmiddel worden gebruikt.



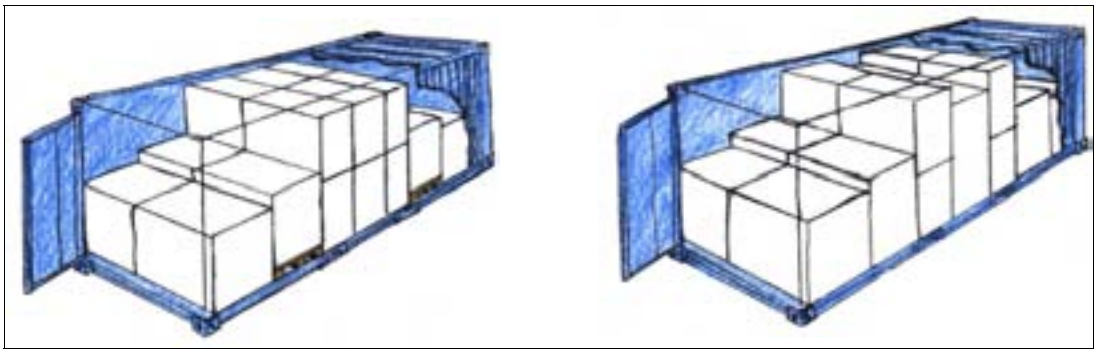
Afbeelding 21: Diagonale planken en dwarsplanken

dwarsplank
diagonale plank
klembalk

3.1.2. Opsluiten met drempels en panelen

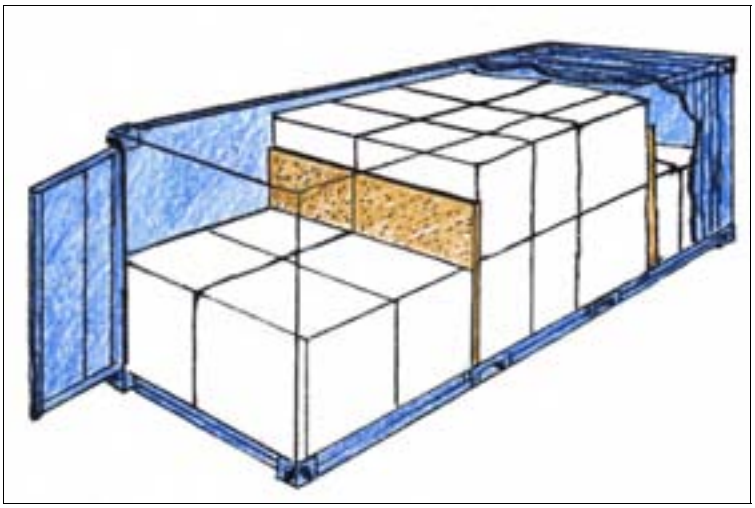
Wanneer er een hoogteverschil is tussen verschillende lagen kan de bovenste laag tegen de onderste laag worden opgesloten aan de basis, met drempels of panelen.

Door een materiaalsoort zoals pallets als basis te gebruiken wordt de transporteenheid verhoogd, zodat er een drempel wordt gevormd en de bovenste laag van de lading aan de basis wordt opgesloten in de lengterichting.



Afbeelding 22: Opsluiten d.m.v. drempels

Als de transporteenheden niet voldoende onbuigzaam en stabiel zijn om met drempels op te sluiten, dan kan een gelijkwaardig opsluiteffect verkregen worden door panelen te gebruiken die bestaan uit planken of pallets, zoals getoond in de afbeelding hieronder. Afhankelijk van de stijfheid van de transporteenheden kan er een structuur worden gecreëerd om een groot of klein opsluitoppervlak tot stand te brengen.



Afbeelding 23: Opsluiten met panelen

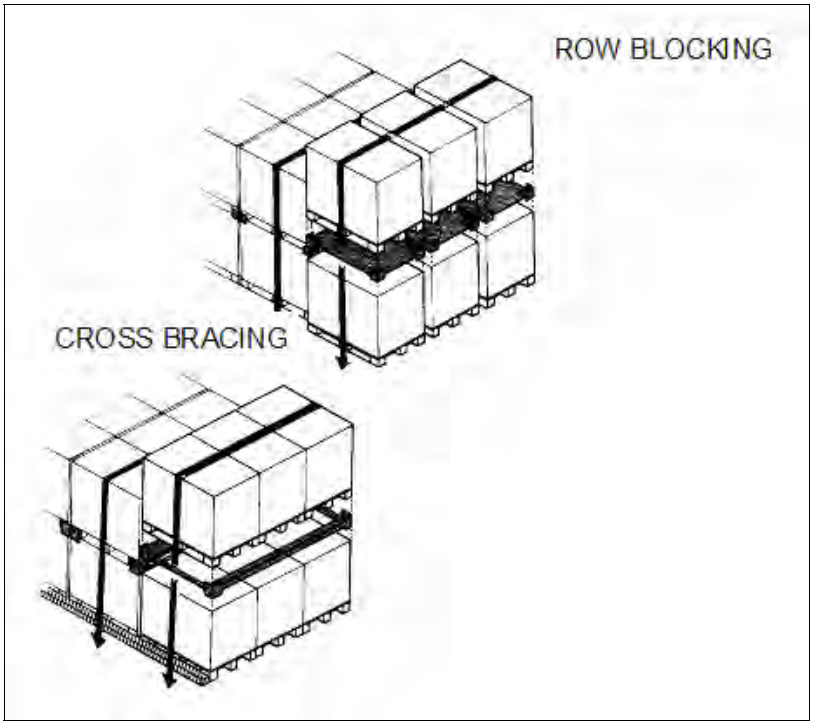
Wanneer de lading aan de achterzijde wordt opgesloten met drempels of panelen, moeten ten minste twee delen van de bodemlaag zich achter het opsluitende deel bevinden.

3.1.3. Opsluiten tussen rijen van een laadsectie

Het opsluiten in de dwarsrichting met frames (de afbeelding links onderaan) wordt gebruikt voor het zijdelings opsluiten van verschillende lagen (ook gekend als het opsluiten van lagen).

De lading kan ook zijdelings worden opgesloten met drempels als de transporteenheden verschillende hoogtes hebben of als er verticale planken of panelen tussen de rijen worden geplaatst.

Het opsluiten van rijen kan worden verkregen door het gebruik van stapelborden zoals hieronder wordt getoond in de bovenste afbeelding.



Afbeelding 24: Opsluiten in dwarsrichting en opsluiten van rijen

opsluiten in dwarsrichting	opsluiten van rijen

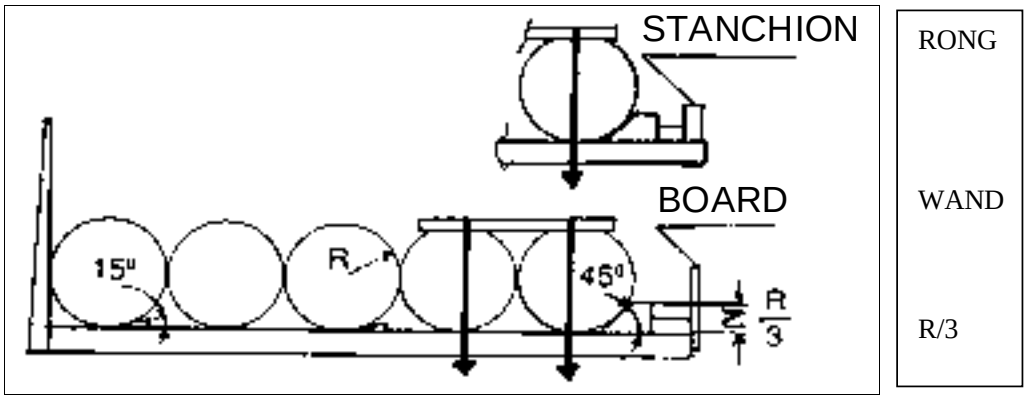
3.1.4. Fixeren met houten planken vastgenageld op de laadvloer

Op ladingdragers die robuuste houten laadvloeren van goede kwaliteit hebben, kan de lading gefixeerd worden door houten planken rechtstreeks op de laadvloer te nagelen. De maximale fixeerkracht per nagel is te vinden in bijlage 8.3.

3.1.5. Fixeren met keggen en beddingen van keggen

Puntige keggen en blokvormige keggen kunnen worden gebruikt om ervoor te zorgen dat cilindrische voorwerpen niet bewegen op de laadvloer (zie afbeelding hieronder).

Blokvormige keggen moeten een minimale hoogte hebben van R/3 (een derde van de straal van de rol) wanneer de lading niet wordt neergesjord. Wanneer ze gebruikt worden samen met neersjorren, moeten ze niet hoger zijn dan 200 mm.
De hoek van de keg moet bij benadering 45° zijn, zoals op de afbeelding hieronder.



Afbeelding 25: Puntige keggen en blokvormige keggen

Als houten keggen op de laadvloer worden vastgenageld, moet erop worden gelet dat hun kracht niet afneemt.

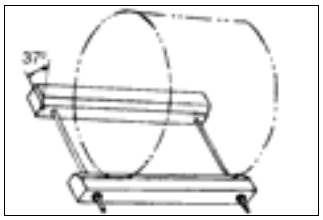
Puntige keggen, gewoonlijk met een hoek van 15°, zijn niet in staat om lading te zekeren. Hun functie bestaat eruit ronde voorwerpen op hun plaats te houden bij het laden en lossen. De kleine hoek zorgt ervoor dat de keg zich normaal zelf vastzet en dus niet gaat schuiven.

Blokvormige keggen (ongeveer 45°) worden gebruikt als blokken om te zorgen dat rijen met ronde goederen niet verschuiven, en moeten daarom worden opgesloten tegen geschikte vaste elementen op de ladingdrager. De rollen moeten ook tegen de laadvloer worden gesjord, en bij de rollen vooraan en achteraan is het gebruik van een hoekstuk en neersjorring vereist.

Bedding van keggen
De twee langwerpige keggen worden op hun plaats gehouden door regelbare opsluiting in dwarsrichting met hulpmiddelen zoals stangen of kettingen. Het opsluiten in dwarsrichting moet zo worden gedaan dat er een minimale ruimte van 20 mm verkregen wordt tussen de rol en de laadvloer om te garanderen dat de bedding van keggen niet kan bewegen in zijdelingse richting.

De vereiste hoogte van de keggen:

- minimaal R/3 (een derde van de straal van de rol) als er geen neersjorring wordt gebruikt, of
- maximaal 200 mm in combinatie met neersjorren.



Afbeelding 26: Cilindrische goederen op een bedding van keggen (de hoek van ongeveer 37° komt van de Egyptische rechthoekige driehoek, waarvan de zijdes in de verhouding van 3, 4 en 5 staan).

~~3.2.~~ *Sjorren*

Formatted: Bullets and Numbering

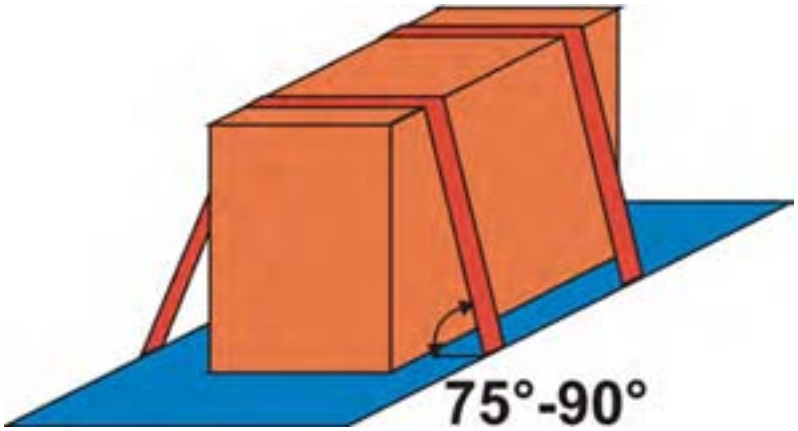
Een spanmiddel is een zekeringsmiddel zoals een spanband, een spanketting of een spankabel waarmee de lading ofwel wordt samengebonden ofwel in contact wordt gehouden met de laadvloer of vaste delen van de voertuigopbouw. Spanmiddelen moeten zo worden aangebracht dat ze alleen in contact komen met de te zekeren lading en/of de bevestigingspunten. Ze mogen niet over flexibele voorwerpen, kleppen enz. worden gelegd.

~~3.2.1.~~ Neersjorren

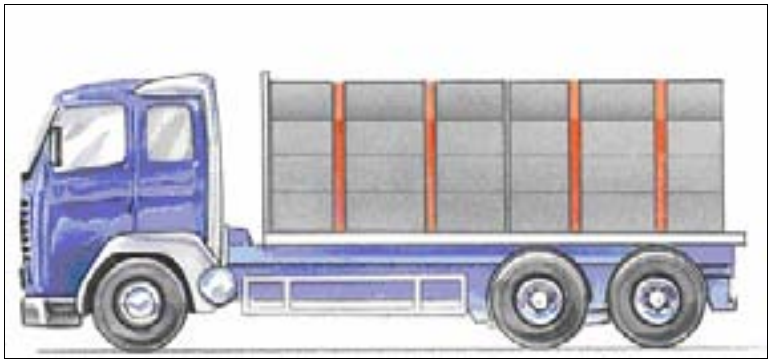
Formatted: Bullets and Numbering

Het neersjorren is een zekeringsmethode waarbij sjormiddelen over de bovenzijde van de goederen worden aangebracht om te zorgen dat de laadsectie niet kan kantelen of schuiven. Als de lading niet zijdelings wordt opgesloten aan de basis, kan het neersjorren bijvoorbeeld worden gebruikt om de laadsectie tegen de laadvloer te drukken. In tegenstelling tot het opsluiten, wordt de lading bij het neersjorren tegen de laadvloer gedrukt.

Zelfs als wrijvingskracht ervoor zorgt dat de lading niet schuift, kunnen trillingen en schokken tijdens het transport de lading in beweging brengen. Dit maakt het neersjorren noodzakelijk, zelfs wanneer de wrijvingskracht hoog is.



Afbeelding 27: Neersjorren



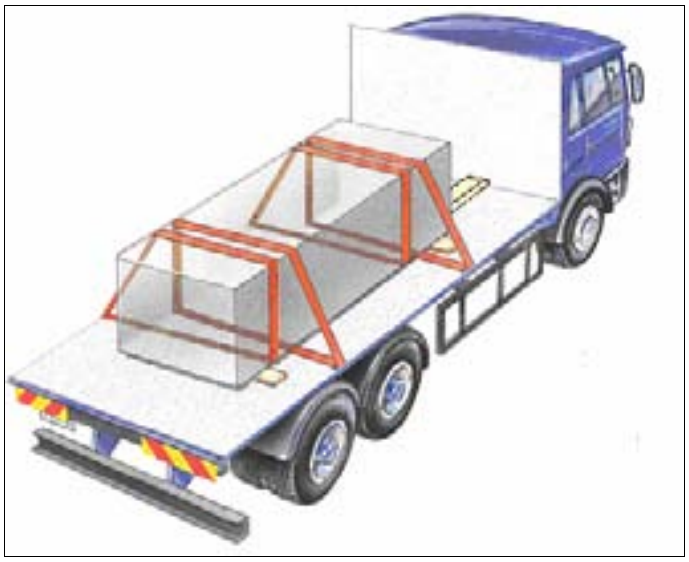
Afbeelding 28: Neersjorren

Formatted: Bullets and Numbering

~~3.2.2.~~ Bochtsjorren

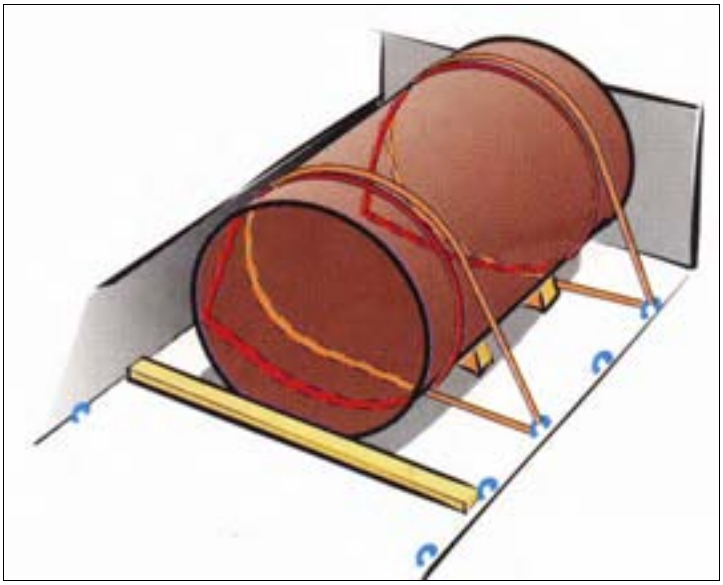
Het bochtsjorren is een methode waarbij de lading met een lus aan één zijde van het voertuig wordt gesjord. Hierdoor kan de lading niet naar de tegenoverliggende zijde schuiven. Om een dubbelwerkende sjorring te verkrijgen, moeten bochtsjorringen per twee worden gebruikt, waardoor de lading ook niet kan kantelen. Om ervoor te zorgen dat de lading niet kan draaien in de lengterichting zijn twee paar bochtsjorringen vereist.

Of de bochtsjorring in staat is om de vereiste trekkracht te houden is onder andere afhankelijk van de sterkte van de sjorpunten.



Afbeelding 29: Bochtsjorren

Om er voor te zorgen dat de lading niet in zijdelingse richting kan bewegen, moet het bochtsjorren gecombineerd worden met het fixeren van de basis. De lus biedt enkel laterale zekering, d.w.z. in zijdelingse richting.



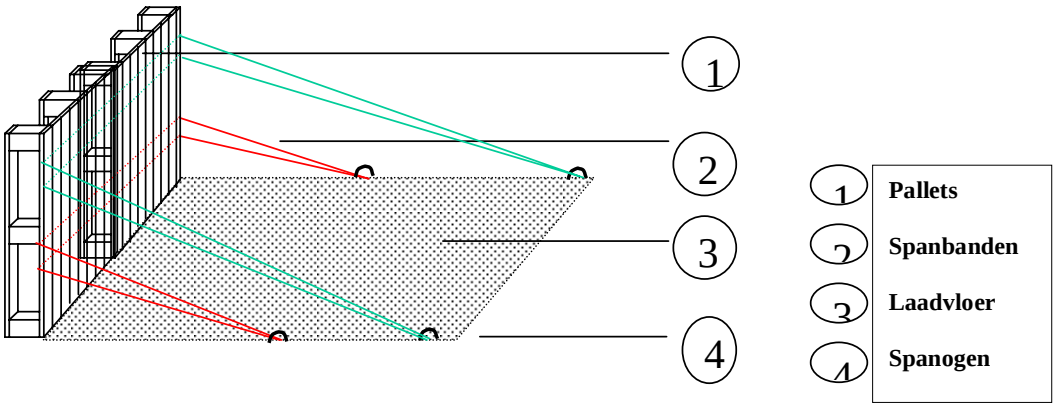
Afbeelding 30: Bochtsjorren in combinatie met het fixeren van de basis

~~3.2.3.~~ Kopsjorren

Formatted: Bullets and Numbering

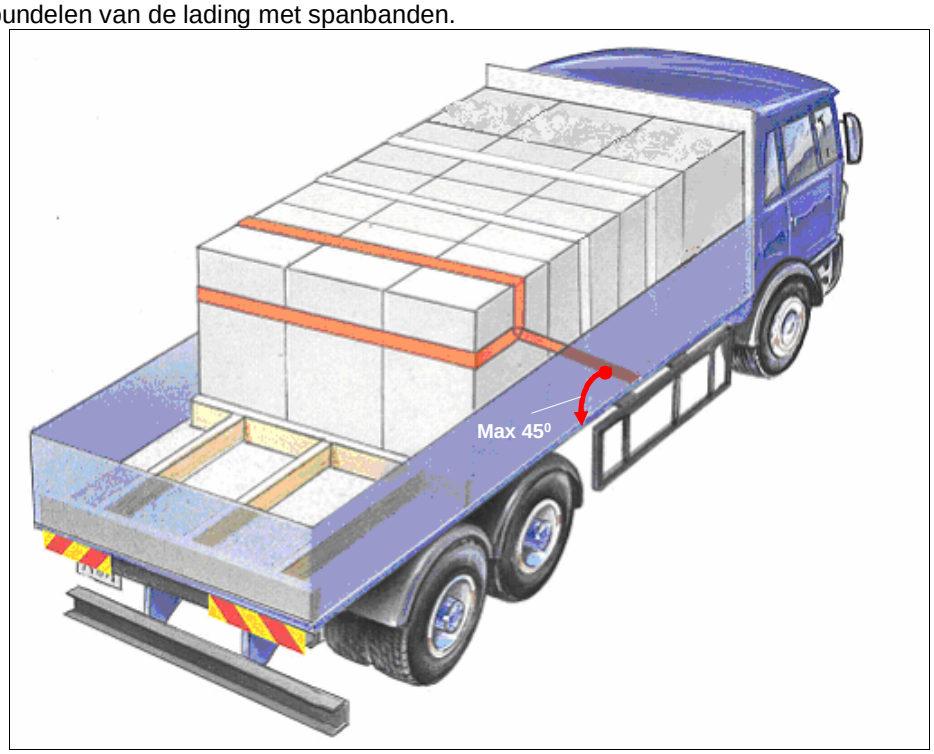
Het kopsjorren kan worden gebruikt om te zorgen dat de lading niet kantelt en/of naar voren of achteren schuift. Kopsjorren in combinatie met opsluiten aan de onderzijde naar voren en naar achteren is een zekeringsmethode die bestaat uit een hoekopzetstuk over de hoek(en) van de bovenlaag van de lading en twee diagonale sjorringen. Het doel is om te voorkomen dat een laadsectie kan kantelen of schuiven. Kopsjorren kan ook in de vorm van een enkele, rondom gesloten gordel die over de

rand van de bovenlaag van de laadsectie wordt geplaatst en vastgesjord wordt met een diagonale sjorring aan elke zijde. De hoek met het laadoppervlak wordt in de lengterichting gemeten, en er wordt aanbevolen dat de hoek niet meer dan 45 ^{o} bedraagt.



Afbeelding 31: Voorbeeld van sjorren aan de achterzijde

Bij de berekeningen voor een diagonale sjorring met een hoekgordel, moet er rekening worden gehouden met de hoek, de wrijvingscoëfficiënt en de toegestane trekkracht (LC) die zoals voorgeschreven door norm EN 12195 worden aangegeven op het etiket van het spanmiddel. Twee tegenoverliggende paren diagonale sjorringen met hoekgordels kunnen ook worden gebruikt als een alternatief voor het bundelen van de lading met spanbanden.



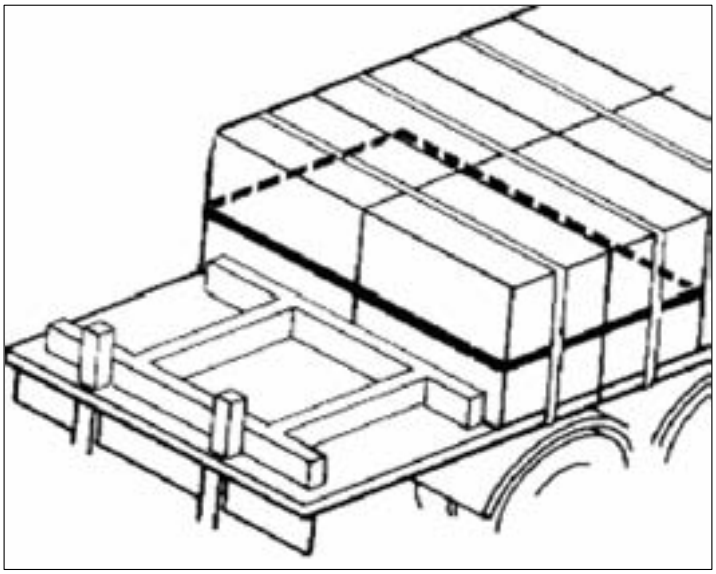
Afbeelding 32: Het kopsjorren zorgt dat de laadsectie niet kantelt

~~3.2.4.~~ Lading bundelen met spanbanden

Formatted: Bullets and Numbering

De lading bundelen met spanbanden is, in combinatie met andere vormen van zekeren, een methode om een aantal pakketten samen te binden.

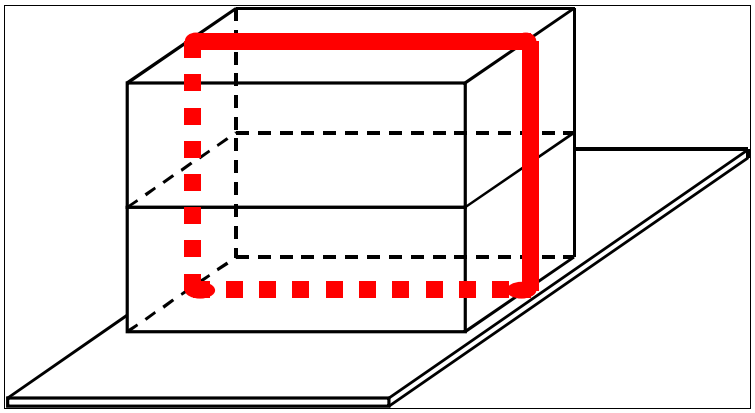
De lading horizontaal bundelen met spanbanden wordt gedaan door een aantal pakketten samen te binden tot een laadsectie en vermindert zo in zekere mate het risico dat de lading kantelt.



Afbeelding 33: Horizontaal bundelen met spanbanden van de laatste twee secties van de lading.

De lading verticaal bundelen wordt gebruikt om een aantal ladingselementen samen te binden om de laadeenheid te stabiliseren en de verticale druk tussen de lagen te verhogen. Het risico dat de lading intern gaat schuiven wordt zo verkleind.

Gewoonlijk worden plastic of stalen omsnoeringsbanden (zie 1.3.4.5) gebruikt voor het bundelen van lading.

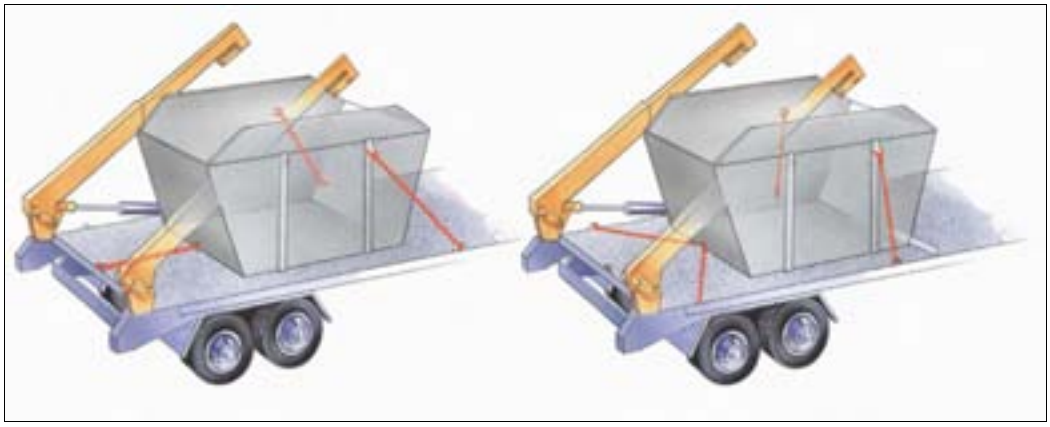


Afbeelding 34: Verticaal bundelen van lading.

~~3.2.5.~~ Directzekeren

Formatted: Bullets and Numbering

Als de lading is uitgerust met spanogen die bestand zijn tegen de sterkte van het spanmiddel, is het mogelijk om rechtstreeks van de spanogen naar de sjorogen op het voertuig te sjorren.



Afbeelding 35:

~~3.2.6.~~ Sjormiddelen

Formatted: Bullets and Numbering

De keuze van de beste manier om een lading te zekeren op een voertuig is afhankelijk van het type en van de samenstelling van de lading die zal worden vervoerd. Bestuurders moeten het voertuig uitrusten met de zekeringsmiddelen die geschikt zijn voor de soorten lading die gewoonlijk worden vervoerd. Als er stukgoederen wordt vervoerd, moeten er verschillende types zekeringsmiddelen beschikbaar zijn.

Spanbanden worden vaak gebruikt voor het neersjorren (door wrijving), maar kunnen ook gebruikt worden voor het directzekeren (vooral wanneer de grotere formaten van spanbanden worden gebruikt).

Voor goederen met scherpe randen en voor zware goederen zoals machines, staal, beton, militaire apparatuur, enz., moeten spankettingen worden gebruikt. Voor het directzekeren moeten gewoonlijk kettingen worden gebruikt.

Spankabels zijn geschikt voor ladingen zoals draadgaas dat wordt gebruikt voor het wapenen van beton en voor bepaalde types van houttransport, zoals ronde boomstammen die in de lengte worden gestapeld.

Bij het zekeren van lading worden verschillende types sjormiddelen gebruikt voor verschillende doelen. Spanbanden gemaakt van kunstvezel (meestal polyester) (zie norm EN 12195, deel 2), spankettingen (zie norm EN 12195-3) of spankabels (zie norm EN 12195-4) worden het vaakst gebruikt als sjormiddelen. Ze hebben een etiket of een label dat de toegestane trekkracht (LC – Lashing Capacity) specificeert in decaNewton (daN: de officiële eenheid van kracht in plaats van kg) en de standaard spankracht waarvoor het materiaal is ontworpen. De maximale handkracht die mag worden uitgeoefend op spanmiddelen is 50 daN.

OPMERKING: Gebruik geen mechanische hulpmiddelen zoals hefbomen, stangen, enz., tenzij het spanelement speciaal werd ontworpen om hiermee te worden gebruikt.

Er mogen enkel spanmiddelen worden gebruikt die duidelijk zijn gemerkt en van een etiket zijn voorzien.

Spanmiddelen kunnen worden gecombineerd, maar combinaties die parallel worden gebruikt moeten van dezelfde klasse zijn. Ze kunnen worden gekoppeld als ronde combinaties of uitgerust met bevestigingselementen om ze vast te maken aan vaste elementen op de ladingdrager zoals ringen, haken, uitsparingen, enz. Voor het neersjorren met spanbanden moet het spanelement – een ratel – een voorspankracht halen van ten minste 10% van de toegestane trekkracht (LC), bij een handkracht van 50 daN. De maximaal toegestane voorspankracht bij 50 daN handkracht is 50% van de toegestane trekkracht (LC) voor alle spanmiddelen.

Afbeelding 36: Zwaar beschadigde spanband? Weg ermee!

Alle materiaal dat wordt gebruikt voor het zekeren van ladingen moet regelmatig worden nagekeken op slijtage of schade. Voorzieningen voor inspectie en onderhoud moeten in overeenstemming zijn met de instructies van de fabrikant. De spanbanden en spankabels moeten extra in de gaten worden gehouden om zeker te zijn dat er geen zichtbare gebreken zijn, zoals rafelende strengen. Ze moeten ook worden nagekeken om te verzekeren dat ze niet werden ingesneden of beschadigd door verkeerd gebruik. Neem contact op met de fabrikant of leverancier van de spanmiddelen als er twijfels bestaan over de noodzaak van herstellingen.

Formatted: Bullets and Numbering

~~3.2.7.~~ Spanbanden

Spanbanden zijn geschikt voor het zekeren van heel wat soorten lading. Ze bestaan gewoonlijk uit een spanmiddel met een type verbindingselement en een spanelement.

Het is sterk aanbevolen om spanbanden te gebruiken die werden gemaakt in overeenstemming met norm EN 12195-2 of gelijkwaardige normen.

Eendelige spanbanden zijn in geen enkele norm opgenomen. Het is dus belangrijk om na te gaan of ze dezelfde kenmerken hebben als gestandaardiseerde spanbanden.

De spankracht, die kan worden verkregen door een handkracht van 50 daN, wordt weergegeven op het etiket als de standaard spankracht voor de spanband (Toegestane trekkracht of Lashing Capacity LC, handkracht of Standard Hand Force S_{HF}, spankracht of Standard Tension Force S_{TF})

Afbeelding 37: Ratel

Afbeelding 38: Etiket in overeenstemming met norm EN 12195-2

Er zijn spanbanden verkrijgbaar in polyester, polyamide of polypropyleen. Polyester verliest wat van zijn kracht wanneer het nat is, is zeer goed bestand tegen zuur van gemiddelde sterkte, maar kan worden beschadigd door basen. Polyamide kan tot 15% van zijn sterkte verliezen wanneer het nat is, is zeer goed bestand tegen basen, maar kan worden beschadigd door zuren van gemiddelde sterkte. Polypropyleen is nuttig wanneer chemische weerstand een vereiste is. Polyester banden zijn beschikbaar in verschillende maten en hun kenmerken moeten duidelijk zijn weergegeven in overeenstemming met norm EN 12195-2.

Voor het gebruik moet worden onderzocht of de metalen delen van de spanband niet gecorrodeerd of beschadigd zijn, of de spanband geen sneden heeft of rafelt en of alle steken stevig zijn. Als er schade wordt gevonden, moet advies worden gevraagd aan de fabrikant of de leveranciers.

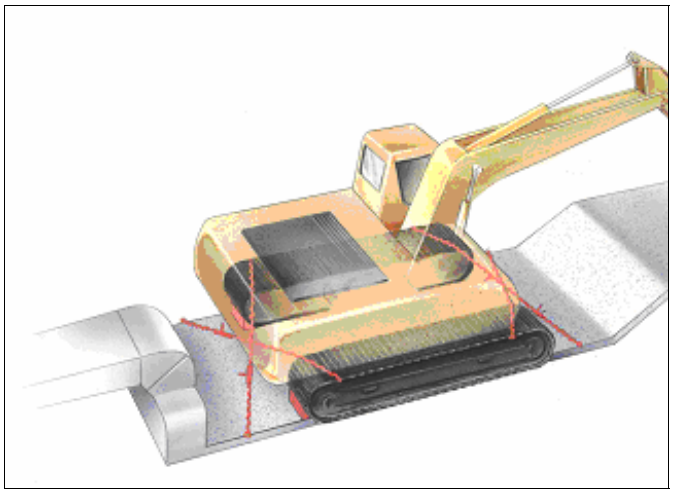
Op zware vrachtwagens worden gewoonlijk polyester spanbanden gebruikt van 50 mm breed met 2.000 daN LC. De maximale rek van de band mag niet meer zijn dan 7% bij het bereiken van de toegestane trekkracht. Spanbanden met een toegestane trekkracht tot 20.000 daN worden gebruikt bij het vervoer van zware machines.

~~3.2.8.~~ Spankettingen

Formatted: Bullets and Numbering

Twee kenmerken bepalen de sterkte van een ketting: de dikte van de schakels en de kwaliteit van het gebruikte metaal. Norm EN 12195-3 - Vastzetvoorzieningen voor lading op wegvoertuigen – veiligheid; deel 3: sjorkettingen – geeft de voorschriften voor spankettingen (zie bijlage 8.4 voor details). De gebruikte ketting moet verenigbaar zijn met de eisen van de lading die wordt vervoerd. Waar dat nodig is, moeten sterke beschermingsstukken of afgeschuinde delen worden gebruikt op hoeken of scherpe randen. Deze voorkomen schade aan de kettingen en vergroten ook

de radius waar de ketting zich omheen kromt, wat de effectieve kracht van de ketting vergroot.



Afbeelding 39: Graafmachine diagonaal gesjord met kettingen

Spankettingen mogen nooit gebruikt worden wanneer ze zijn geknoopt of met een pen of schroeven aaneengeschakeld zijn. Spankettingen en de randen van de lading moeten worden beschermd tegen schuring en schade door het gebruik van beschermingsstukken en/of hoekbeschermers. Spankettingen die schade vertonen, moeten worden vervangen of teruggebracht naar de fabrikant voor herstelling.

Indicaties van schade die vervanging van de defecte delen noodzakelijk maakt zijn de volgende:

- voor kettingen: oppervlakkige barsten, rek van meer dan 3%, slijtage van meer dan 10% van de nominale diameter, zichtbare vervormingen.
- voor het verbinden van onderdelen en spanelementen: vervormingen, spleten, duidelijke tekenen van slijtage of corrosie.

Reparaties mogen enkel worden uitgevoerd door de fabrikant of hun vertegenwoordiger. Na de reparatie moet de fabrikant garanderen dat de spankettingen weer in staat zijn hun originele functie te vervullen.

Verbindende schakels moeten altijd worden nagekeken voor het gebruik. Kettingen mogen alleen worden gebruikt met geschikte spanelementen en ratelspanners met een veilige werkbelasting die overeenkomt met die van de ketting.

~~3.2.9.~~ Spankabels

Formatted: Bullets and Numbering

Stalen spankabels zijn geschikt voor het sjorren van lading wanneer ze gebruikt worden op een vergelijkbare manier als spankettingen. Enkelvoudige kabels mogen nooit worden gebruikt voor sjorren omdat ze niet makkelijk te controleren zijn op bruikbaarheid en de minste breuk zou resulteren in een volledige ontregeling van de zekering.

Als ze over randen worden gebogen, verliezen de kabels een deel van hun kracht, afhankelijk van de diameter van de kromming die de kabel maakt. Opdat een kabel zijn volledige mechanische weerstand zou behouden, moet de diameter van de kromming ten minste 6 keer de diameter van de kabel zijn. Als vuistregel: bij een kromming met een kleinere diameter, vermindert de kracht met 10% per eenheid minder dan 6 (bv. als de diameter van de kromming 4 keer zo groot is als de diameter van de kabel, vermindert de sterkte van de kabel met 20%; de overblijvende kracht is dus 80% van zijn nominale waarde).

In ieder geval mag niet worden vergeten dat kabels die over **scherpe** randen worden gelegd maar 25% van hun normale sterkte behouden.

Daarnaast moeten kabelogen worden samengeperst met ten minste 4 klemmen. Met minder klemmen neemt de kracht proportioneel af. Het open einde van een oog moet altijd tegenover de schroeven liggen. Als vuistregel geldt dat de kabel tot de helft van zijn diameter moet worden samengedrukt.

Spankabels en alle verbindingselementen moeten op regelmatige tijdstippen door een bevoegd persoon worden nagekeken. Indicaties van schade zijn:

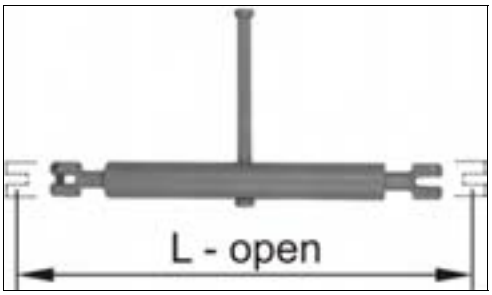
- plaatselijke breuken; verkleining van de diameter van de beslagring door schuring met meer dan 5%;
- schade aan een beslagring of een splits;
- zichtbare draadbreuken van meer dan 4 draden op een lengte van 3 d, meer dan 6 draden op een lengte van 6 d of meer dan 16 draden op een lengte van 30 d; (d=diameter van de kabel);
- sterke slijtage of afschuring van de kabel met meer dan 10% van de nominale diameter (gemiddelde waarde van twee metingen op rechte hoeken);
- samenpersing van de kabel tot meer dan 15%, breuken en knikken;
- voor verbindingselementen en spanelementen: vervormingen, breuken, duidelijke tekenen van slijtage of roestvorming;
- zichtbare gebreken aan de klemplaten van de kabelkatrol.

Spankabels met gebroken draden mogen niet worden gebruikt. Spankabels mogen alleen worden gebruikt binnen een temperatuurbereik van -40 °C tot +100 °C. Bij temperaturen onder 0 °C moet ijs op de kabelrem en de trekkabel van de spanelementen (lieren, takels) worden gezocht en verwijderd. Er moet voor worden gezorgd dat de spankabels niet worden beschadigd door eventuele scherpe kanten van de lading.

~~3.2.10.~~ Ratelspanner

Formatted: Bullets and Numbering

Ratelspanners worden vaak gebruikt voor zowel spankettingen als spankabels (zie norm EN 12195-4) en zijn voorzien van een kabelkous aan elk oog en minimaal drie of vier afzonderlijke U-bout staalkabelgrepen die voldoen aan norm EN 13411-5 aan elke zijde. Ze moeten gezekerd zijn zodat ze niet los kunnen raken en moeten zo worden geplaatst dat krommen wordt vermeden.



Afbeelding 40: Ratelspanner met korte hendel om overbelasting te vermijden door 50 daN handkracht (bereikte spanning mag niet meer bedragen dan 50% van de toegestane trekkracht).

~~3.2.11.~~ Netten of zeilen met sjormiddelen

Formatted: Bullets and Numbering

Netten die gebruikt worden voor het zekeren of vasthouden van bepaalde soorten lading kunnen gemaakt zijn uit geweven banden of kabels in natuur- of kunstvezel of staaldraad. Sjornetten worden doorgaans gebruikt als barrières om de laadruimte op te delen in compartimenten. Netten uit touw of koord kunnen als basiszekeringsmiddel worden gebruikt om lading aan pallets of rechtstreeks aan het voertuig te zekeren.

Lichtere netten kunnen worden gebruikt om over open voertuigen en afzetbakken te trekken wanneer het om een type lading gaat dat geen dekzeil vereist. Er moet voor worden gezorgd dat de metalen delen van de netten niet zijn verroest of beschadigd, de netten niet zijn gescheurd en alle steken stevig zijn. Netten uit koord en touw moeten worden nagekeken op doorsnijdingen of andere schade aan de vezels. Indien nodig moeten reparaties worden uitgevoerd door een bekwaam persoon voordat het net wordt gebruikt. De omvang van de mazen moet kleiner zijn dan het kleinste deel van de lading.

Afbeelding 41: Net voor ladingzekering

Een zeil met spanbanden kan worden gebruikt in plaats van een net.

Afbeelding 42: Zeil met spanbanden

~~3.2.12.~~ Touwen

Formatted: Bullets and Numbering

Het gebruik van touwen voor het zekeren van lading is zeer twijfelachtig. Als er touwen worden gebruikt voor het zekeren van een lading moet de voorkeur worden gegeven aan touwen in polypropyleen of polyester.

Polyamide (nylon) touwen zijn niet geschikt, omdat ze de neiging hebben uit te rekken wanneer ze belast worden. Touwen in sisal- of manillavezel zijn ook niet geschikt, omdat hun sterkte afneemt wanneer ze verzadigd zijn met water.

Touwen moeten gemaakt zijn uit 3 strengen en een minimale nominale diameter hebben van ten minste 10 mm. De uiteinden van het touw moeten ineengevlochten zijn of een andere behandeling hebben gekregen die het rafelen voorkomt. Het touw moet worden gekozen in verhouding tot de maximale kracht die op elke sjorring zal worden uitgeoefend. De fabrikant moet de maximaal toegestane belasting voor deze touwen aangeven op een etiket of koker die aan het touw is vastgemaakt. Knopen en scherpe krommingen verminderen de kracht van een touw. Natte touwen moeten altijd de tijd krijgen om op natuurlijke wijze te drogen.

~~3.2.13.~~ Stalen banden

Formatted: Bullets and Numbering

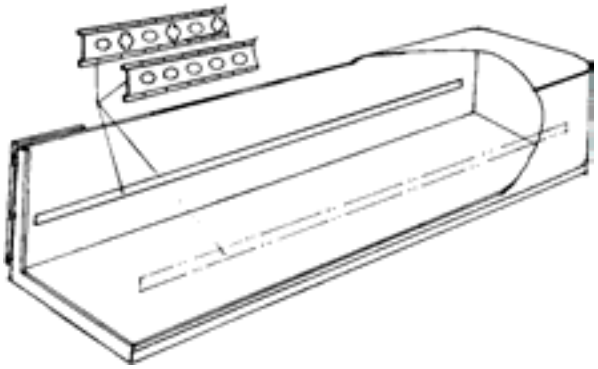
Stalen banden mogen nooit worden gebruikt voor het zekeren van lading op open laadruimtes.

~~3.2.14.~~ Rails aanbrengen voor stangen en spanbanden in zijwanden

Formatted: Bullets and Numbering

Zijwanden kunnen voorzien zijn van rails met bevestigingspunten, waarbij elk punt gewoonlijk ontworpen is om bestand te zijn tegen een belasting van 2

ton in de lengterichting. Spanbanden en stangen met geschikte bevestigingsmiddelen kunnen snel worden gezekerd en zorgen voor effectief vastzetten van de lading. Dit is een zeer effectieve methode voor het achterin opsluiten van overblijvende goederen na gedeeltelijk lossen, maar concentratie van de lading dicht bij de bevestigingspunten moet worden vermeden.



Afbeelding 43:

~~3.2.15.~~ Tussenwandverbindingen

Formatted: Bullets and Numbering

Tussenwandverbindingen worden vaak gebruikt voor het naar achteren zekeren van lading, in het bijzonder voor het zekeren van lading bij gedeeltelijk geladen voertuigen. Tussenwandverbindingen worden bevestigd op de normale zijlatten of op de boordwanden van schuifzeilentrailers of huiftrailers. De maximale belastbaarheid moet worden nagekeken in de informatie van de fabrikant. In het algemeen zijn tussenwandverbindingen bestand tegen belastingen tot een maximum van ongeveer 350 daN bij bevestiging op houten latten en 220 daN op aluminium latten.

Afbeelding 44:

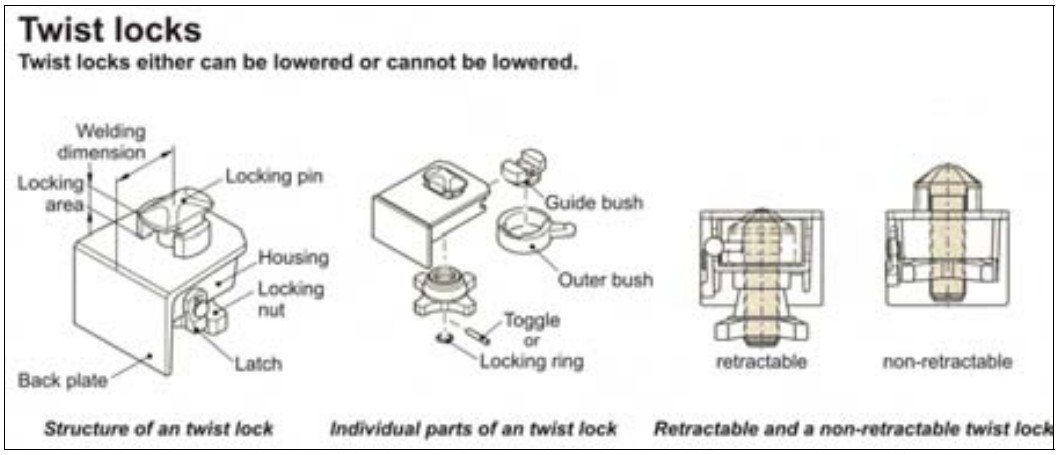
~~3.3.~~ *Opsluiten met twist-locks*

Formatted: Bullets and Numbering

Containers zoals ISO-containers, wissellaadbakken, enz. met een massa van meer dan 5,5 ton mogen enkel worden vervoerd op voertuigen die zijn uitgerust met twist-locks. Mits de twist-locks volledig in elkaar grijpen en op hun plaats zijn vergrendeld, is de container juist gezekerd en is er geen

bijkomend zekeringsmiddel nodig. De twist-locks moeten in goede staat worden gehouden en er moeten minimaal vier twist-locks worden gebruikt voor elke container die wordt vervoerd. (ISO 1161 behandelt de specificatie voor hoekstukken van ISO-containers van de serie 1).

In de meeste gevallen worden twist-locks op het voertuig gemonteerd tijdens de fabricage. Indien ze op een later tijdstip worden gemonteerd, moeten veranderingen aan het chassis/de structuur worden uitgevoerd in overeenstemming met de aanbevelingen van de voertuigfabrikant. Twist-locks moeten regelmatig worden nagekeken op slijtage, schade en defecten bij het gebruik. Vergrendelingen die bedoeld zijn om tijdens het rijden beweging van bedieningshendels te beletten moeten speciale aandacht krijgen.



Afbeelding 45: Twist-locks

Twist-locks
Twist-locks kunnen wel of niet verzinken

Samenvoegingsdimensie		Leibus		
	Sluitring	Buitenste bus		
Opsluitgebied	Huis	Haalpen		
	Borgmoer	of	verzinkbaar	niet-verzinkbaar
Rugplaat	Blokkeerpen	Sluitring		

-Verzinkbare en niet-verzinkbare twist-lock
Structuur van een twist-lock - Afzonderlijke delen van een twist-lock

Afbeelding 46: Twist-locks

~~3.4.~~ *Combinatie van zekeringsmiddelen*

Formatted: Bullets and Numbering

Twee of meer zekeringsmethoden combineren is meestal de meest praktische en rendabele manier om een lading effectief te zekeren. Neersjorren kan bijvoorbeeld worden gecombineerd met het fixeren van de basis.

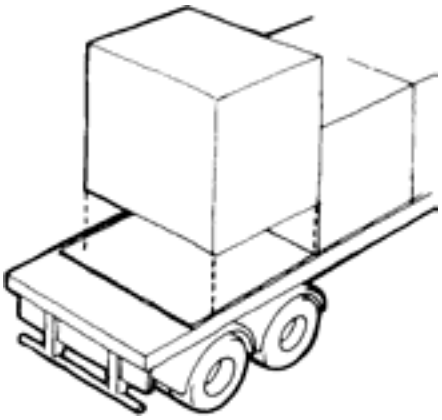
Er moet gezorgd worden dat de zekeringskrachten van de gecombineerde zekeringsmethodes allemaal simultaan werken, en niet elk op hun beurt. Elke zekeringsmethode kan ontoereikend zijn voor het veilig zekeren van de lading als deze onafhankelijk van de andere(n) werkt.

~~3.5.~~ *Hulpmiddelen*

Formatted: Bullets and Numbering

~~3.5.1.~~ Antislipmatten

Tussenstukken en materiaal voor de basis gemaakt uit materiaal met een hoge wrijvingscoëfficiënt kunnen worden gebruikt om de wrijving te verhogen tussen de laadvloer en de lading, en ook tussen verschillende lagen van een lading indien nodig. Er bestaan verschillende soorten materiaal met een hoge wrijvingscoëfficiënt, zoals tapijten, rubberen matten en vellen papier bedekt met wrijvingsmateriaal (slipsheets). Ze worden in combinatie met andere zekeringsmiddelen gebruikt. De matten moeten een wrijvingscoëfficiënt, sterkte en dikte hebben die geschikt is voor de lading (gewicht, oppervlak…). De matten moeten geschikte kenmerken hebben (zoals de wrijvingscoëfficiënt, sterkte, dikte, korreligheid…), passend bij de lading (gewicht, oppervlak…) en de klimatologische omstandigheden (temperatuur, vochtigheid…) die kunnen voorkomen. Dit moet bij de fabrikant worden gecontroleerd.



Afbeelding 47:

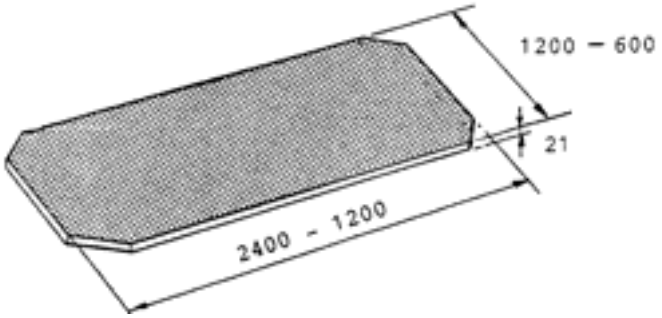
Door het gebruik van materiaal dat het slippen tegengaat, kan het aantal spanmiddelen dat nodig is worden verminderd (zie bijlagen 8.6 en 8.7). Heel vaak wordt het materiaal gebruikt in de vorm van vierkante stukken, gesneden in stroken van 5 tot 20 meter lang en 150, 200 of 250 mm breed. Als ze met zorg worden gebruikt, kunnen ze tot tien keer worden hergebruikt, maar ze kunnen hun functie niet langer vervullen wanneer ze vettig zijn geworden. De lading moet op haar plaats worden neergelaten bovenop deze materialen, aangezien het niet mogelijk is om de lading op haar plaats te schuiven.

Formatted: Bullets and Numbering

~~3.5.2.~~ Loopplanken

Scheidingsplanken, de zogenaamde loopplanken, worden gebruikt als stabilisator voor lagen van een lading. Het zijn meestal panelen in triplex van ongeveer 20 mm dik, hoewel afgedankte planken van timmerhout ook vaak geschikt zijn. De planken worden tussen de verschillende lagen van de lading geplaatst. Scheidingsplanken zijn zeer nuttig wanneer verticaal geplaatste rijen in verschillende lagen worden geladen.

Veel voorkomende maten en gewichten	21 x 600 x 2400 mm, ongeveer 20 daN
	21 x 1200 x 1200 mm, ongeveer 20 daN
	21 x 1200 x 2400 mm, ongeveer 40 daN

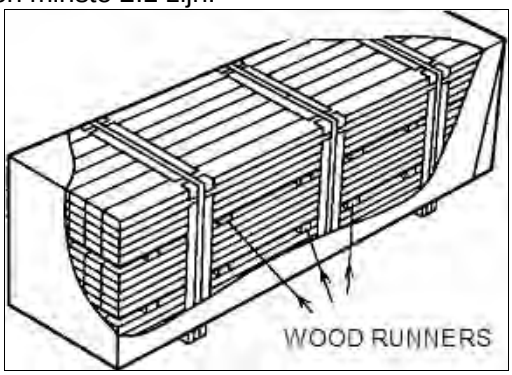


Afbeelding 48:

~~3.5.3.~~ Steunblokken

Formatted: Bullets and Numbering

Laadsecties met veel rijen en lagen, zoals tot planken gezaagd timmerhout, moeten vaak worden gestabiliseerd door middel van zijdelings vastzetten. Steunblokken met een vierkante doorsnede zijn niet geschikt, omdat ze bij gebruik kunnen ronddraaien. De breedte/hoogte verhouding van de doorsnede moet ten minste 2:1 zijn.

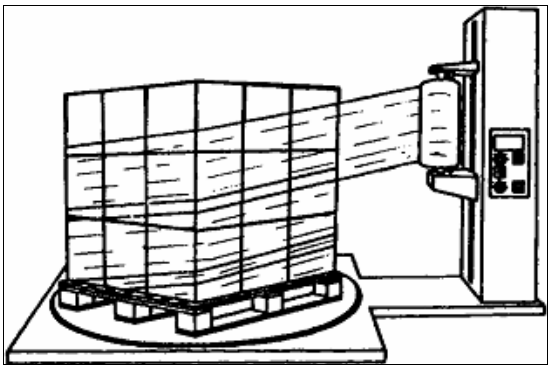


STEUNBLOKKEN

Afbeelding 49: Tot planken gezaagd timmerhout gestabiliseerd met steunblokken

~~3.5.4.~~ Krimpfolie en wikkelfolie

Formatted: Bullets and Numbering



Afbeelding 50: Verpakken met wikkelfolie.

Kleinere eenheden kunnen gemakkelijk en effectief op de pallets worden gezekerd met behulp van wikkelfolie. Een wikkelfolie is gemakkelijk aan te brengen en de gewenste vormstijfheid voor de volledige pallet wordt verkregen door het geschikte aantal “wikkels” te gebruiken.

Bij krimpfolie wordt een plastic kap over de geladen pallet aangebracht, die daarna wordt verhit zodat het plastic krimpt en de lading meer stijfheid verleent. De pallet kan worden beschouwd als een stabiele transporteenheid als de geladen pallet in staat is om weerstand te bieden aan een kantelhoek van ten minste 26° zonder enige merkbare vervorming. Inpakken met krimp-

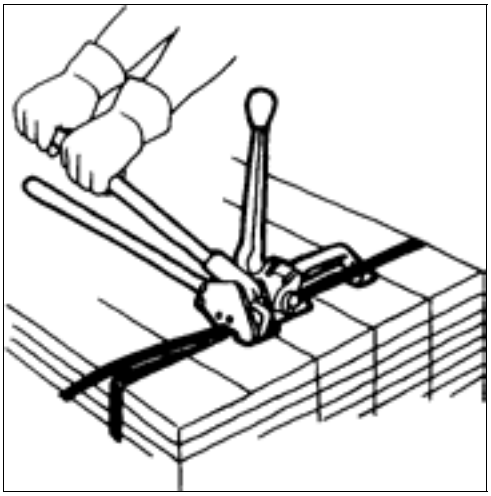
en wikkelfolie is gewoonlijk niet geschikt voor zware ladingen op pallets, of voor ladingen met scherpe hoeken die de folie kunnen beschadigen.

~~3.5.5.~~ Stalen of plastic omsnoeringsbanden

Formatted: Bullets and Numbering

Stalen of plastic omsnoeringsbanden zijn geschikt voor het vastbinden op een pallet van zware en onbuigzame goederen zoals ijzeren en stalen producten. Er zijn speciale spanelementen voor nodig en ze kunnen niet opnieuw worden aangespannen. Stalen wegwerpbanden (geschikt voor eenmalig gebruik vanwege hun eenrichtingswerking) kunnen worden gebruikt voor het zekeren van ladingen op pallets. De pallets en de lading moeten extra worden vastgezet op het voertuig, door opsluiten of door sjorren.

Deze omsnoeringsbanden zijn niet geschikt voor het rechtstreeks zekeren van ladingen op het voertuig, omdat zich tijdens de reis interne spanningen kunnen opbouwen in de bevestigingspunten aan het voertuig en in de afsluitingen, waardoor het verwijderen van de staalbanden gevaarlijk wordt. Staalbanden met eenrichtingswerking die zijn opengesneden en op de grond blijven liggen vormen een gevaar, personen kunnen er zich aan snijden of er over struikelen. Wanneer er spanbanden gebruikt worden voor het zekeren van goederen die zijn samengebonden met staalbanden, moet ervoor worden gezorgd dat de staalbanden niet in de spanbanden kunnen snijden.



Afbeelding 51:

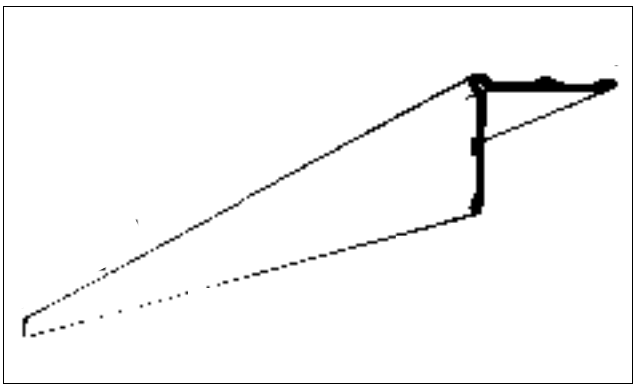
Bij voertuigen met een open laadruimte is het gebruik van staalbanden een vaak voorkomende oorzaak van verwondingen omdat losse uiteinden van de banden aan de zijkanten van de ladingdrager kunnen uitsteken tijdens het transport.

~~3.5.6.~~ Hoekstukken

Formatted: Bullets and Numbering

Ondersteunende hoekstukken zijn zo ontworpen dat ze een onbuigzame structuur hebben (verstevigd tegen buigen) en een profiel met een rechte

hoek. Ze worden gebruikt om de krachten van neersjorringen over te brengen op de laadsecties en kunnen gemaakt zijn van hout, aluminium of vergelijkbare materialen die voldoende sterk zijn.



Afbeelding 52: Hoekstuk uit aluminium

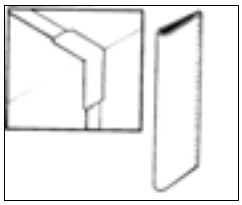
Afbeelding 53: Hoekstuk gemaakt uit houten planken.

~~3.5.7.~~ Bescherming tegen slijtage voor synthetische spanbanden

Formatted: Bullets and Numbering

Beschermers tegen slijtage voor synthetische spanbanden worden aangebracht tussen de lading en de spanbanden wanneer het risico bestaat

dat de spanbanden beschadigd worden. De beschermers kunnen uit verschillende materialen gemaakt zijn, zoals polyester en polyurethaan, en kunnen stockings of klemomhulsels zijn.

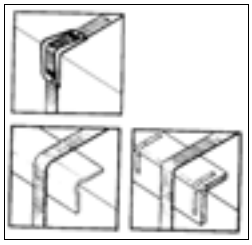


Afbeelding 54: Bescherming tegen slijtage

~~3.5.8.~~ Hoekbeschermers om schade aan lading en sjormiddelen te voorkomen

Formatted: Bullets and Numbering

Hoekbeschermers gemaakt uit hout, plastic, lichtmetaallegering of ander geschikt materiaal worden gebruikt om de spankracht te verdelen zodat wordt vermeden dat de spanmiddelen in de lading snijden, alsook voor het aaneenbinden van korte einden. Hoekstukken bieden dezelfde of zelfs betere bescherming van de rand, maar zijn ruw in ontwerp en verdelen daarom de kracht van de sjormiddelen minder goed. Daarom is het essentieel dat hoekbeschermers lage wrijvingskenmerken hebben aan de zijde van het spanmiddel zodat de banden gemakkelijk kunnen glijden en de spankracht verdelen. Aan de andere kant is het in sommige gevallen aan te raden om hoekbeschermers met een hoge wrijvingscoëfficiënt te gebruiken om het risico op kantelen te verkleinen.

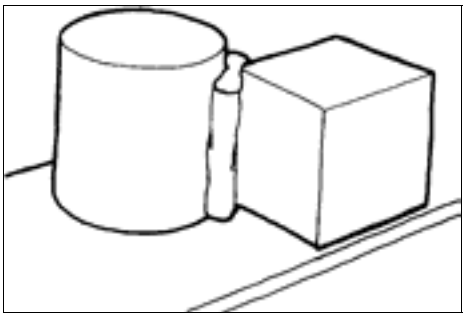


Afbeelding 55: Hoekbeschermers

~~3.5.9.~~ Beschermende tussenstukken

Formatted: Bullets and Numbering

Als scherpe randen de lading kunnen beschadigen, kan een soort beschermend materiaal gebruikt worden (zie ook paragraaf 3.1.1: Opsluiten met vulmiddelen).



Afbeelding 56: Beschermende tussenstukken

Formatted: Bullets and Numbering

~~3.5.10.~~ Vertande metaalplaten

Dubbelzijdige vertande metaalplaten zijn geschikt voor het samenhouden van verschillende lagen in een rij van de lading. Het fixeren van een rij kan vaak worden gedaan met behulp van vertande metaalplaten in plaats van met stapelborden. Vertande metaalplaten zijn in verschillende maten verkrijgbaar. Vertande metaalplaten kunnen alleen worden gebruikt met zachte materialen (hout enz.) en moeten zich volledig in het materiaal zetten.

OPMERKING: Aangezien vertande metaalplaten niet zichtbaar zijn zodra de lading hen bedekt, kan hun werking niet worden gecontroleerd. Denk er ook aan dat de vertande metaalplaten het laadvloeroppervlak en de lading kunnen beschadigen. Het gebruik van antislipmatten in plaats van vertande metaalplaten krijgt de voorkeur.

Vertande metaalplaten mogen nooit worden gebruikt bij gevaarlijke goederen.

Vertande metaalplaten hebben meestal een ronde vorm met een diameter van 48, 62 of 75 mm (95 mm diameter wordt zelden gebruikt) (zie afbeelding hieronder).

Afbeelding 57: Ronde vertande metaalplaat

Er zijn geen normen voor vertande metaalplaten, maar in bijlage 8.3 worden enkele richtinggevende waarden gegeven. Er moeten minimaal twee vertande metaalplaten worden gebruikt. Om zich in hout vast te zetten, is een minimum van 180 daN op elke vertande metaalplaat nodig. Gebruik niet te veel vertande metaalplaten!

Antislipmatten (zie paragraaf 3.5.1) kunnen een alternatief zijn voor vertande metaalplaten.

4. Berekenen van het aantal spanmiddelen

Als er spanmiddelen worden gebruikt om zowel schuiven als kantelen te voorkomen, gaat u als volgt te werk:

Bereken afzonderlijk het aantal spanmiddelen dat nodig is om schuiven te voorkomen en het aantal spanmiddelen nodig om kantelen te voorkomen. Het hoogste aantal is het minimale aantal spanmiddelen dat nodig is. Als de lading tegen het kopschot wordt geplaatst, kan het gewicht van de lading verminderd worden met de compensatie van het kopschot bij de berekening van het aantal spanmiddelen om schuiven te voorkomen.

Meer gedetailleerde informatie wordt gegeven in IMO/ILO/UNECE, Richtlijnen voor het stuwen van lading in laadeenheden en IMO Model cursus 3.18, evenals in norm EN 12195 “Vastzetvoorzieningen voor lading op wegvoertuigen”, deel 1: “berekening van de sjorkrachten”, deel 2: Sjorbanden gemaakt van kunststofvezels”, deel 3: “Sjorkettingen” en deel 4: “Sjorstaalkabels”. De informatie over deze sjormiddelen is opgenomen in deze richtlijnen (zie hoofdstuk 1, 2 en 3).

De meerderheid van de groep deskundigen is van mening dat ofwel de IMO/ILO/UNECE of de CEN methodes moeten worden aanvaard als de methodes die een veilig niveau van ladingzekering geven bij grensoverschrijdende transporten; beide methodes moeten worden erkend door de controlerende instanties voor Internationaal Transport, en de keuze voor één van deze methodes moet aan het transportbedrijf of de belader worden gelaten. In sommige lidstaten is het echter mogelijk dat één van de twee methodes of specifieke regels worden opgelegd voor transport op hun wegen.

In bijlagen 8.6 en 8.7 worden snelgidsen gegeven voor het berekenen van het aantal spanmiddelen, respectievelijk gebaseerd op de IMO/ILO/UNECE richtlijn en op norm EN 12195-1.

5. Inspectie tijdens het rijden / bij lossen op verschillende locaties

Het is aan te bevelen om tijdens de reis de ladingzekering op regelmatige tijdstippen na te kijken waar dat mogelijk is. De eerste controle moet worden uitgevoerd na de eerste kilometers op een plaats waar veilig kan worden gestopt.

Daarnaast moet de ladingzekering ook worden gecontroleerd na hevig remmen of na andere ongewone situaties tijdens het rijden. Er moet ook een controle worden gedaan nadat er stukken zijn bijgeladen of afgeladen tijdens de reis.

Bij het laden of lossen van stukgoederen, wat vaak voorkomt bij distributietransporten, is het noodzakelijk dat de zekering van de overblijvende goederen wordt hersteld. Herstelbare zekering kan worden verschaft door vastsjorren of met verplaatsbare stuwbalken. Onthoud dat het aantal stuwbalken in verhouding moet staan tot de lading die moet worden gezekerd.

6. Gestandaardiseerde of deels gestandaardiseerde lading (geometrische vormen)

De volgende paragrafen beschrijven voorbeelden van mogelijke manieren om verschillende types colli en ladingen te zekeren. Door de verscheidenheid aan ladingen, voertuigen en werkomstandigheden is het onmogelijk om elke situatie die zich kan voordoen te behandelen, en deze richtlijnen mogen daarom niet worden gezien als zijnde volledig of exclusief. Er bestaan wel degelijk geschikte alternatieve zekeringsmethodes, die gelijkwaardige veiligheidsniveaus van ladingzekering verschaffen, en er zullen er nog meer worden ontwikkeld. De basisprincipes die in deze richtlijnen worden beschreven zullen echter steeds van kracht blijven, ongeacht de methode die wordt gebruikt om de lading te zekeren.

Rollen, vaten of cilindrische ladingen

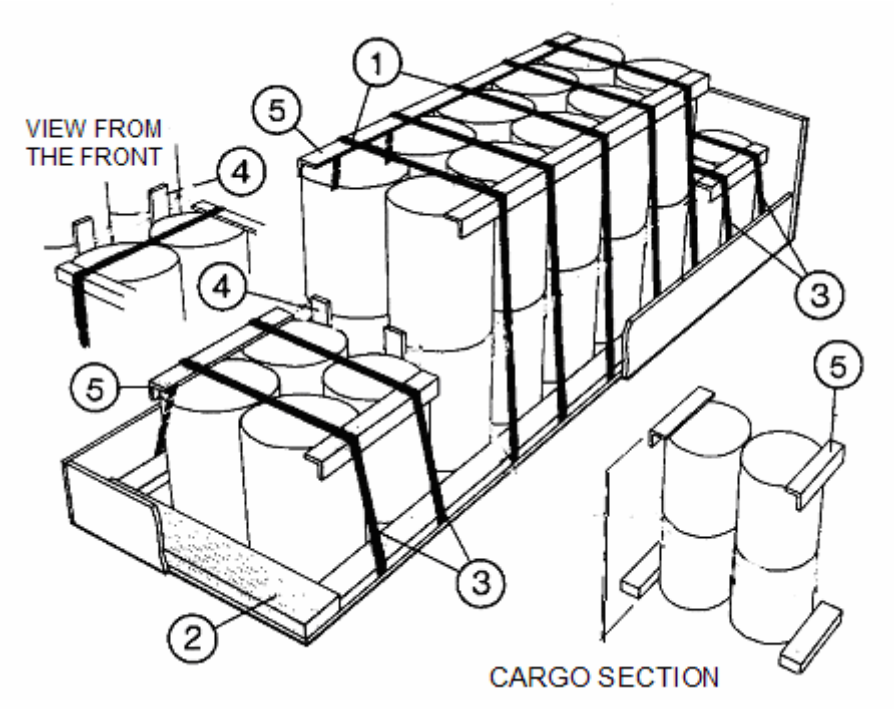
Rollen, vaten of cilindrische ladingen met een onbuigzame vorm kunnen ofwel met hun as verticaal of met hun as horizontaal worden gestuwd. Stuwing met de as in verticale richting wordt meestal gebruikt wanneer het manteloppervlak en de cilindrische vorm beschermd en behouden moeten worden (zoals bij papierrollen).

Rollen of andere cilindrische ladingen die met hun as in horizontale richting worden gestuwd, moeten met hun aslijn dwars op het voertuig worden geladen zodat de rolbeweging, meestal opgevangen door blokvormige keggen of beddingen van keggen, naar voren of naar achteren wordt uitgeoefend.

Bij het zekeren van cilindrische goederen moet er worden bekeken hoe de lading op een veilige en gecontroleerde manier kan worden gelost. Het gebruik van puntvormige keggen zal er toe bijdragen dat een veilige en gecontroleerde manier van laden en lossen wordt verkregen.

Papierrollen

Een voorbeeld van papierrollen in twee lagen en twee rijen, de bovenlaag onvolledig, gestuwd op een vlakke laadvloer uitgerust met zijwanden:



Afbeelding 58: Papierrollen

VOORAANZICHT LAADSECTIE

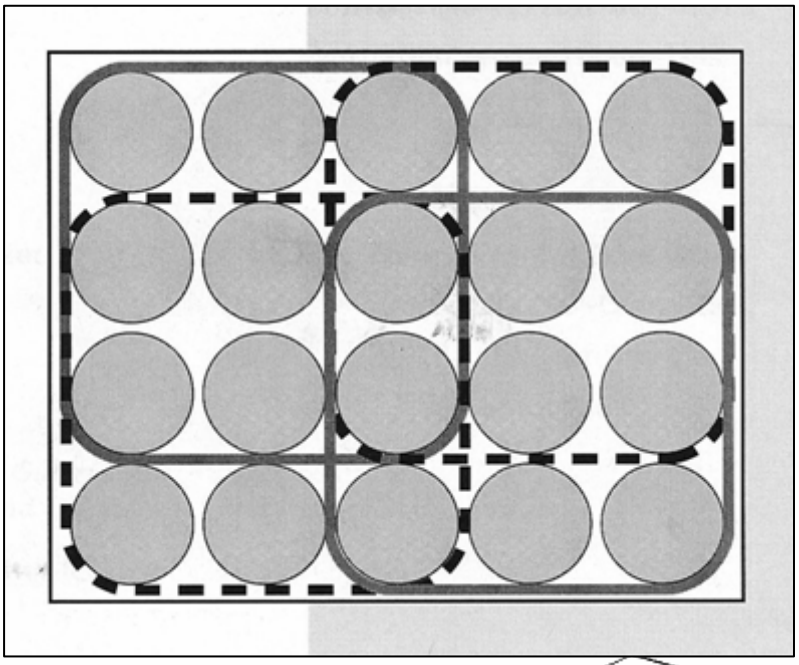
Richtlijnen voor de berekening van het benodigde aantal spanmiddelen staan in bijlage *8.6* of *8.7*

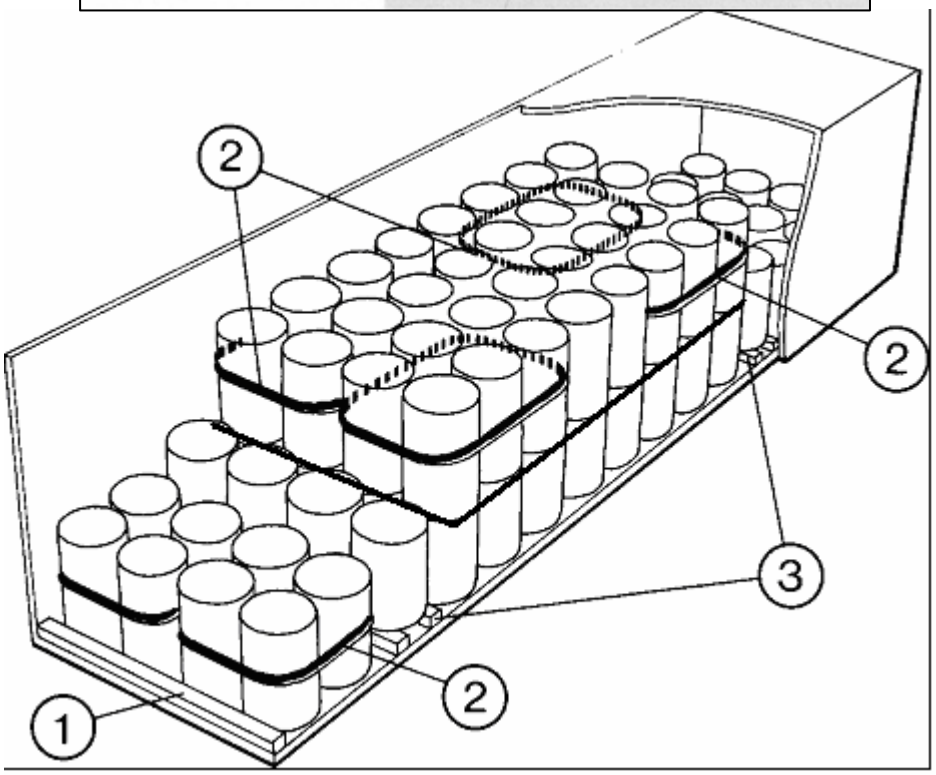
De bovenlaag wordt zijdelings gezekerd door wrijvingskracht en naar voren en achteren opgesloten met panelen ④. Er kunnen ook andere manieren worden gebruikt om op te sluiten met drempels.

- De lading vult de volledige breedte van de laadvloer niet op.
- De hoek tussen de zijkant van de neersjorring en de laadvloer is groter dan 60°.
- Het opsluiten naar achteren wordt, indien nodig, gedaan met vulmiddelen ②.
- Voor een effectieve verdeling van de spankrachten worden tussen de laadsecties ondersteunende hoekprofielen ⑤ gebruikt.

①③ Neersjorren ② Vulmiddelen ④ Opsluiten met panelen ⑤ Ondersteunende hoekprofielen

Vaten





Afbeelding 59: Voorbeeld van vaten,
geschikt in twee lagen en vier rijen in de lengte.
De bovenlaag is onvolledig en de lading wordt gestuwd in een container of in een voertuig met gesloten opbouw.

- De lading vult de volledige breedte van de container.
- Opvullen ① of opsluiten zorgt voor zekering naar achteren.
- De vaten worden horizontaal gebundeld met spanbanden ② om het

① Vulmiddel
② Bundelen
③ Materiaal voor

risico op kantelen van de lading te verminderen.

de basis

- Materiaal voor de basis ③ zorgt voor het naar voren en naar achteren opsluiten van de bovenlaag met drempels.

De laatste jaren was er een opmerkelijke stijging in het gebruik van vaten en keggen van bij elkaar passende vormen en afmetingen gemaakt uit plastic in plaats van metaal. Plastic oppervlakken zijn heel glad, zeker wanneer ze nat zijn, en er moet worden opgelet bij het laden, zekeren en sjorren. Het is zeer belangrijk te beseffen dat plastic kan vervormen wanneer er druk op wordt uitgeoefend.

Richtlijnen voor de berekening van het benodigde aantal spanmiddelen staan in bijlage 8.6 of 8.7

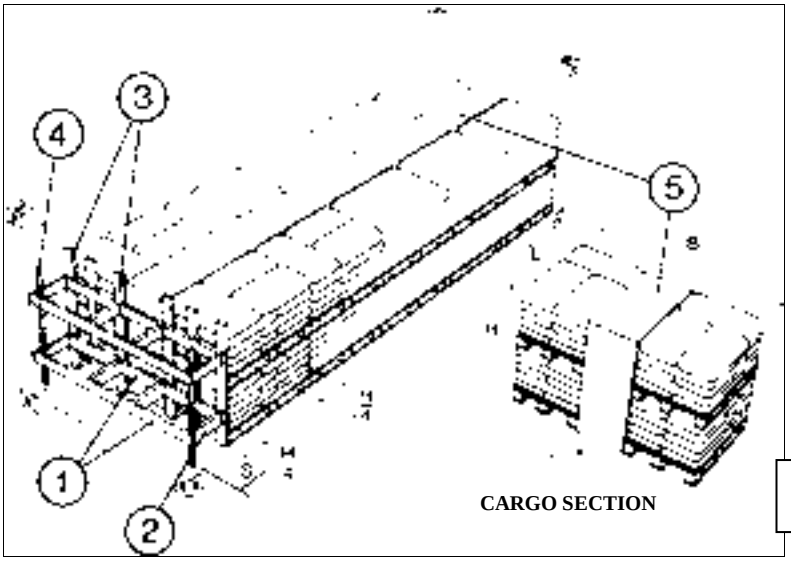
Dozen

Dozen moeten, net als andere goederen, zo worden geladen dat ze in geen enkele richting kunnen bewegen. Waar mogelijk moeten ze in elkaar grijpen en binnen elke rij in de breedte (een laadsectie) op een gelijke hoogte worden geladen. Om de hoeveelheid ladingzekering te berekenen die vereist is om schuiven en kantelen te voorkomen, moet er rekening worden gehouden met de omvang en het gewicht van elke sectie bij de berekening. Als de laadhoogte de hoogte van de zijwanden overschrijdt en er worden geen hoekstukken gebruikt, moet er ten minste één spanmiddel worden gebruikt voor elke sectie.

Zakken en balen

Zakken.

Zakken hebben meestal een flexibele vorm en moeten daarom ondersteund worden. Dit is zeker het geval wanneer het kopschot en de achter- en zijwanden niet gebruikt kunnen worden voor vormsluitend zekeren. Vulmiddelen, planken, loopplanken en ondersteunende hoekprofielen kunnen gebruikt worden om het opsluiteffect te verkrijgen.



LAADSECTIE

Afbeelding 60: Voorbeeld van zakken op pallets in een container

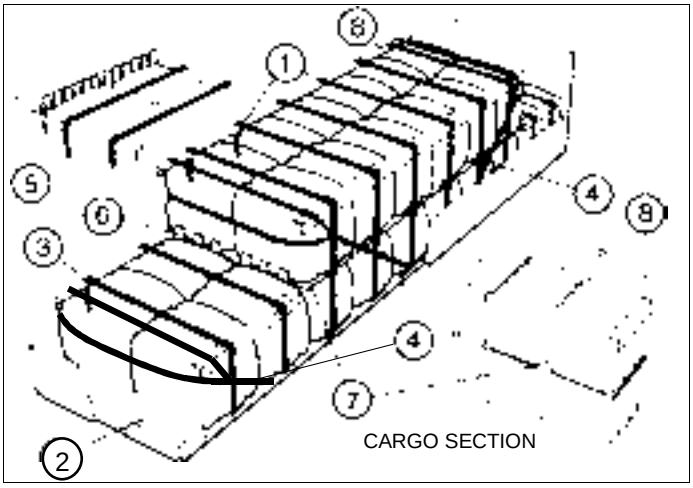
Richtlijnen voor de berekening van het benodigde aantal spanmiddelen staan in bijlage 8.6 of 8.7

- De lading bevat zakken op pallets met vulmiddelen ⑤ in het midden. De lading vult de volledige breedte van de container.
- De lading wordt naar achteren opgesloten dr opvullen met dubbele balken ①

① Dubbele balken
② Rongen
③ Planken
④ Steunen
⑤ Vulmiddel

Balen en grote zakken.

Het zekeren van balen lijkt op het zekeren van zakken. Het verschil is dat het materiaal dat in balen wordt vervoerd (papierafval, hooi, stof, enz.) meestal niet zo goed gezekerd is in zijn verpakking. Als de kans bestaat dat een deel van de lading losbreekt, moet de volledige lading na het zekeren bedekt worden met een zeil.



Afbeelding 61: Balen in twee lagen en maximaal drie rijen, bovenlaag ONVOLLEDIG, gestuwd op een open laadvloer met zijborden.

Richtlijnen voor de berekening van het benodigde aantal spanmiddelen staan in bijlage 8.6 of 8.7

- The cargo fills the entire platform width.
- If the cargo's upper layer is not close to the head-board, some cases require blocking forwards with corner strap ④ and timber⑤.
- In certain cases blocking through filling② and/or corner strap ④ and/or timber ⑥ is required.
- If the stability of the cargo is such that there is a risk of loose lashings, there is a need for supporting edge profiles ⑧. Alternatively for stabilising, there is a need for walking boards⑦.

① ③ Top-over lashing
② Filler
④ Corner
⑤⑥ Boards
⑦Walking boards
⑧Supporting edge

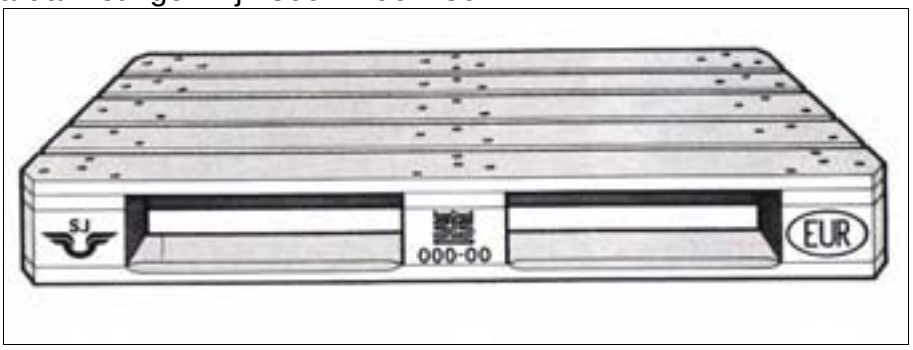
- De lading vult de volledige breedte van de laadvloer.
- Als de bovenlaag van de lading niet tegen het kopschot zit, is het in sommige gevallen nodig om voorwaarts op te sluiten met een hoekgordel (4) en met hout (5).
- In sommige gevallen is het nodig om op te sluiten met vulmiddelen (2) en/of hoekgordels (4) en/of hout (5).
- Als de stabiliteit van de lading dusdanig is dat er een risico bestaat op losse sjorringen, is het nodig om ondersteunende hoekprofielen (8) te gebruiken. Voor het stabiliseren kunnen er ook loopplanken (7) worden gebruikt.

1 3 Neersjorren
2 Vulmiddel
4 Hoekgordel
5 6 Planken
7 Loopplanken
8 Hoekprofiel

Pallets en rolcontainers

Europallet

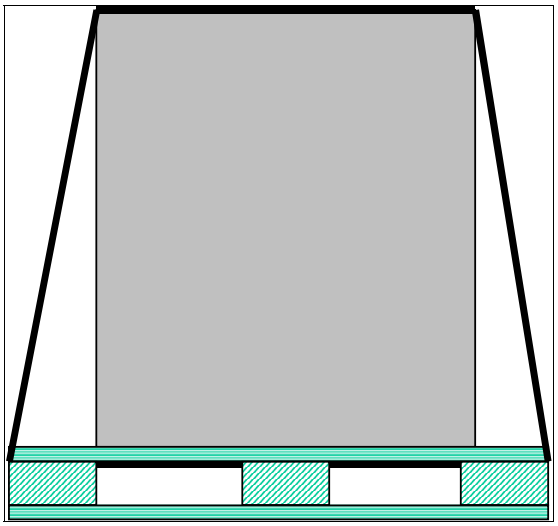
De pallet die het vaakst wordt gebruikt voor het transport van goederen is de europallet (ISO 445-1984). Deze is voornamelijk uit hout gemaakt, en de standaardafmetingen zijn 800x1200x150 mm.



Afbeelding 62: Europallet

Wanneer dozen van gelijke of kleinere afmetingen dan de pallet op een pallet worden geladen, vormt de pallet een ladingdrager vergelijkbaar met een laadruimte zonder zijborden. Er moet worden gezorgd dat de lading niet kan schuiven of kantelen ten opzichte van de pallet door sjormiddelen te gebruiken zoals de sjormiddelen die hierboven beschreven worden. De wrijvingscoëfficiënten tussen de oppervlakken van de lading en van de pallet zijn daarom belangrijk bij de berekening van de ladingzekering. Er moet ook rekening worden gehouden met de verhouding van de hoogte/breedte en het gewicht van de geladen pallet (hier komt het gewicht van de geladen pallet overeen met het gewicht van een laadsectie – zie paragraaf 1.3.5: Kantelen).

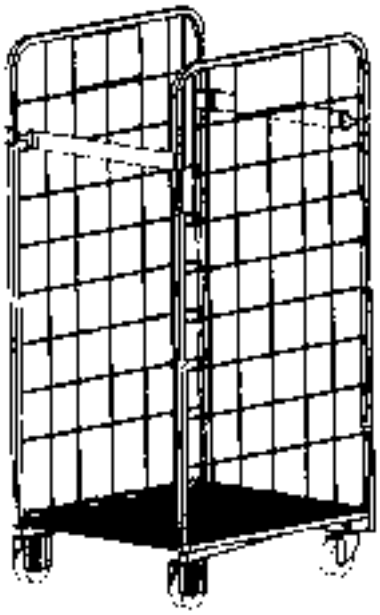
Elk middel kan worden gebruikt om de lading te zekeren op de pallet, bv. sjorren, krimpfolie, enz., mits de pallet in staat is om weerstand te bieden aan een zijwaartse kantelhoek van ten minste 26° zonder aanzienlijke tekenen van vervorming (zie paragraag 3.5.5).



Afbeelding 13: Lading gesjord op een europallet

Rolcontainer

Pallets met een kader worden vaak gebruikt voor het transport van voedingsmiddelen. De rolcontainers zekeren door opsluiten is bijzonder effectief, maar er kunnen ook alternatieve methodes worden gebruikt.



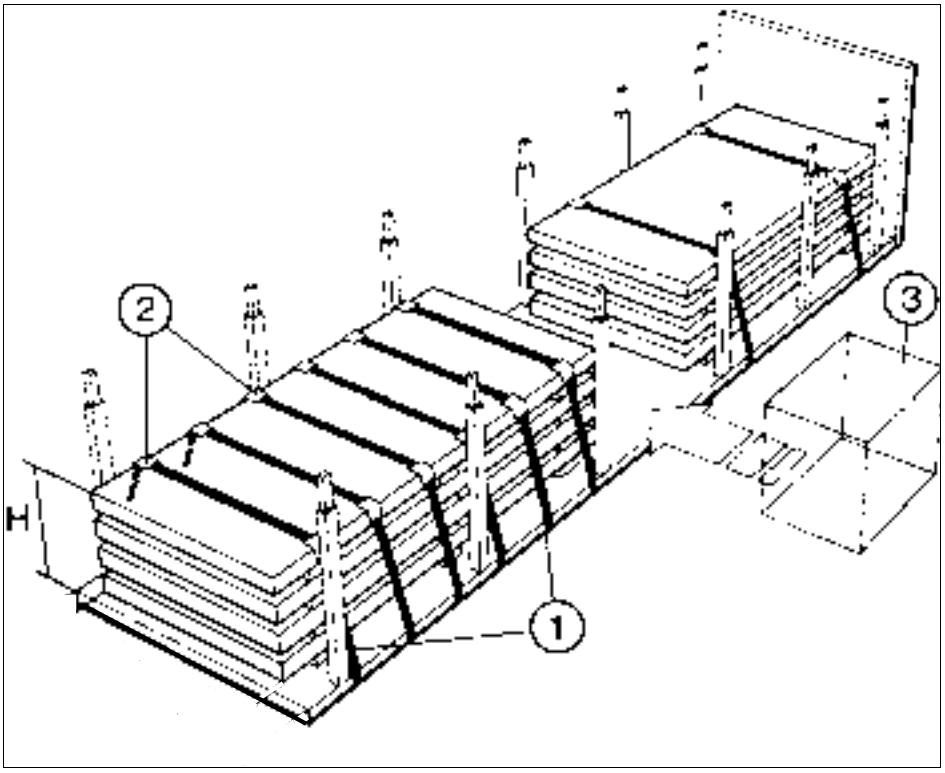
Afbeelding 64: Rolcontainer met zijsteunen en klemstangen

Vlakke metaalplaten

Wanneer er platen van verschillende afmetingen worden vervoerd, moeten de kleinste normaal bovenin en aan de voorzijde van het voertuig worden geladen, tegen het kopschot of andere vaste structuren, zodat ze niet vooruit kunnen schuiven.

Geoliede vlakke platen moeten gebundeld worden. Voor het zekeren van de lading moeten deze bundels globaal als dozen worden behandeld. Soms kunnen vlakke platen op pallets worden geladen en dus op de pallet worden gezekerd.

Hieronder staat een voorbeeld van platen of panelen op een vlakke laadvloer met zijrongen. Voor lading met een hoge dichtheid zoals deze, is het zeer belangrijk om rekening te houden met de gewichtsverdeling.



Afbeelding 65: Sectie vooraan is opgesloten tegen het kopschot

Richtlijnen voor de berekening van het benodigde aantal spanmiddelen staan in bijlage 8.6 of 8.7

- If the cargo is not stowed against the headboard blocking forwards with filler material or base blocking is required.
- In certain cases rear blocking by filler material or brace blocking is required.
- The panels are positioned on the platform in one or more cargo sections and centred along the centre line.
- The space between the cargo sections is blocked by suitable filler material ③.
- Wear protectors ② are placed between the straps and the cargo.
- If the cargo does not fill up the space to the side stanchions this is blocked with suitable filler material.

① Top-over lashing
② Wear protectors
③ Filler material

(1) Neersjorren
(2) Hoekbeschermers
(3) Vulmiddelen

- Als de lading niet tegen het kopschot wordt gestuwd, is het nodig om deze naar voren op te sluiten met vulmiddelen of aan de basis met het geschikte materiaal.
- In sommige gevallen moet de lading naar achteren worden opgesloten met vulmiddelen of klembalken.
- De panelen worden in één of meerdere laadsecties op de laadvloer geplaatst en gecentreerd rond de middenlijn.
- De ruimte tussen de laadsecties wordt opgevuld met geschikte vulmiddelen (3).
- Er worden hoekbeschermers (2) tussen de spanbanden en de lading geplaatst.
- Als de lading de ruimte tussen de zijrongen niet uitvult, wordt dit gedaan met geschikte vulmiddelen.

Als de laadsectie achteraan niet naar voren wordt opgesloten, zijn bijkomende sjorringen nodig.

Het is niet aan te bevelen om vlakke platen te vervoeren op laadvloeren zonder rongen of zijwanden.

Lange ladingen

Lange ladingen worden doorgaans in de lengte van het voertuig vervoerd en kunnen specifieke problemen veroorzaken, omdat een dergelijke lading gemakkelijk het kopschot of de bestuurderscabine kan doorboren als ze de kans krijgt om te bewegen. Het is daarom essentieel dat het voertuig zodanig wordt geladen en gezekerd dat de volledige lading één eenheid vormt en geen enkel afzonderlijk deel onafhankelijk kan bewegen. Een lang overhangend gedeelte achteraan kan ook voor aanzienlijke problemen zorgen inzake gewichtsverdeling en leiden tot een gebrek aan stabiliteit en slecht stuur- en remgedrag door een lage belasting van de vooras.

Afbeelding 66: Lange palen

De lading moet altijd worden vastgezet met sjorringen, bij voorkeur spankettingen of -banden die aan het voertuig moeten worden bevestigd via geschikte spanogen. Het neer- of bochtsjorren zal voldoende zijdelingse zekering verschaffen, maar er mag niet worden vergeten dat als alleen deze methodes worden gebruikt, de lading enkel voorwaarts wordt gezekerd door de wrijvingskracht. Een hoeveelheid wrijvingskracht die groot genoeg is om beweging in de lengte te voorkomen, kan worden verkregen door het nodige aantal sjorringen te gebruiken om de vereiste neerwaartse spankracht te creëren. Er moet echter een aanvullende manier van zekering in de lengterichting worden gebruikt, zoals opsluiten of kopsjorren.

Overal waar mogelijk moet de lading in contact staan met het kopschot of met de achterwand of goed gezekerd zijn door opsluiten – om beweging in de lengterichting onmogelijk te maken. De hoogte van de lading mag nooit de hoogte van het kopschot overschrijden en er wordt aanbevolen dat er rongen of zijstangen worden gebruikt die ten minste even hoog zijn als de lading om bijkomende zijdelingse opsluiting te bieden en veilig lossen van de lading te bevorderen.

Indien de goederen worden gestapeld, moeten de zwaardere stukken onderaan worden geplaatst en de lichtere bovenaan. Geen enkele laag mag langer zijn dan de laag eronder.

Balken

Balken of profielen moeten gewoonlijk op beddingen van keggen worden gestuwd en worden gezekerd door bochtsjorren. Het voorbeeld hieronder toont balken of profielen op een vlakke laadvloer zonder zijrongen. De

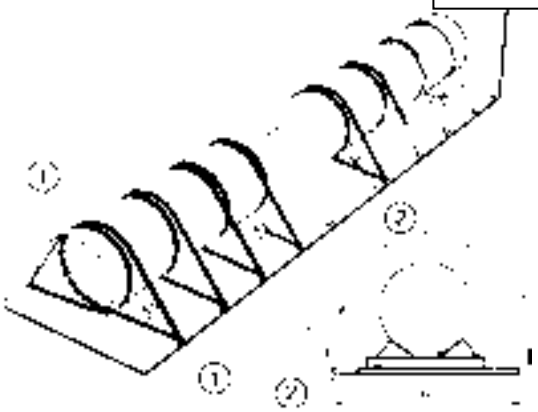
zekering in de lengterichting werd buiten beschouwing gelaten in het volgende voorbeeld.

- If the cargo is not stowed against the headboard blocking in the form of filler material or block bracing is required.
- In certain cases blocking backwards through filling or block bracing is required.
- Loop lashings are placed around the cargo ①.
- Cylinders are placed on wedge beds ②.

① Loop lashing
② Wedge bed

- Als de lading niet tegen het kopschot wordt geladen, is het nodig om deze op te sluiten met vulmiddelen of klembalken.
- In sommige gevallen is opsluiten naar achteren met vulmiddelen of klembalken nodig.
- Er worden bochtsjorringen rond de lading aangebracht (1).
- Cilinders worden op beddingen van keggen (2) geplaatst.

(1) Bochtsjorren
(2) Bedding van keggen



Afbeelding 67:

Richtlijnen voor de berekening van het benodigde aantal spanmiddelen staan in bijlage 8.6 of 8.7

Coils

Om in de volgende paragrafen verwarring over terminologie te vermijden, zal er naar een coil met zijn holle midden of as in horizontale richting verwezen worden als ‘as horizontaal’ en naar een coil met zijn holle midden of as in verticale richting als ‘as verticaal’. Een coil kan ofwel één enkele coil zijn, of

een aantal coils die met de assen op één lijn zijn gebundeld om één cilindrisch geheel te vormen.

Voor het laden begint, moeten de banden en de verpakking van de coil onderzocht worden om zeker te zijn dat die ongeschonden zijn en niet zullen breken tijdens het transport. Als er banden gebruikt worden om coils en pallets samen te binden is het belangrijk te weten dat banden enkel sterk genoeg zijn om de coil en de pallet samen te houden tijdens het laden en lossen, niet tijdens het transport. Daarom is het nodig om de volledige eenheid aan het voertuig te zekeren. Alleen de pallet zekeren is niet voldoende.

Zware coils van metaalplaat worden gewoonlijk op beddingen van keggen gestuwd en gezekerd door bochtsjorren.

Coils van brede plaat - as horizontaal.

Deze coils, met hun as in horizontale richting geladen, worden bij voorkeur vervoerd door voertuigen die uitgerust zijn met een goot in de laadvloer (of bedding van keggen). Zonder bijkomende zekering zullen de coils wellicht bewegen in de goot, dus er moet een voldoende aantal sjorringen worden gebruikt om de nodige ladingzekering te verschaffen. Als alternatief, bijvoorbeeld wanneer er geen gespecialiseerde voertuigen voorhanden zijn, kunnen coils vervoerd worden verpakt op pallets met beddingen van keggen, zoals hieronder wordt getoond.

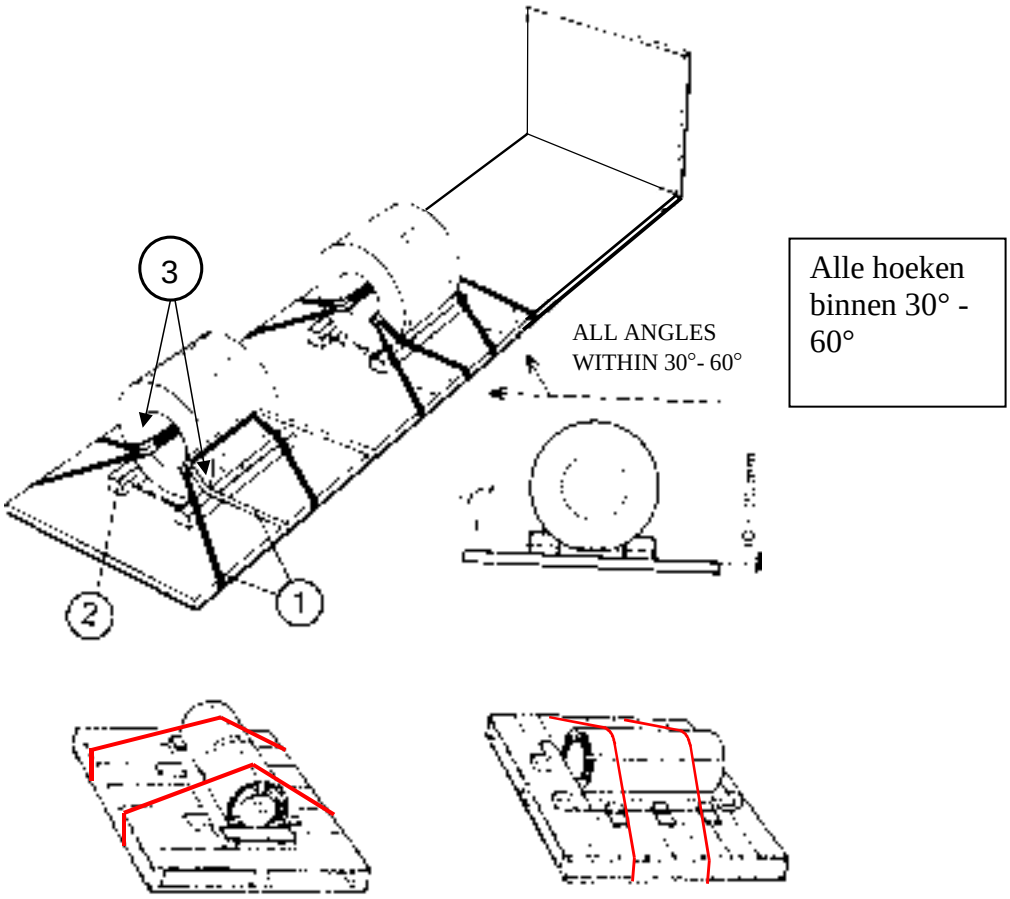
Hieronder staan voorbeelden van coils van brede plaat op een vlakke laadvloer zonder zijwanden. Voor ladingen met een hoge dichtheid zoals deze is het uitermate belangrijk rekening te houden met de gewichtsverdeling.

- Sheet metal coils on wedge bed ② blocked in all directions through loop lashings ①.
- Edge protection ③ is placed by all edges.

① Loop lashing
② Wedge bed
③ Edge protection

- Coils uit metaalplaat op een bedding van keggen (2) in alle richtingen opgesloten door bochtsjorren (1).
- Er worden hoekbeschermers (3) geplaatst op alle randen.

(1) Bochtsjorren
(2) Bedding van keggen
(3) Hoekbeschermers



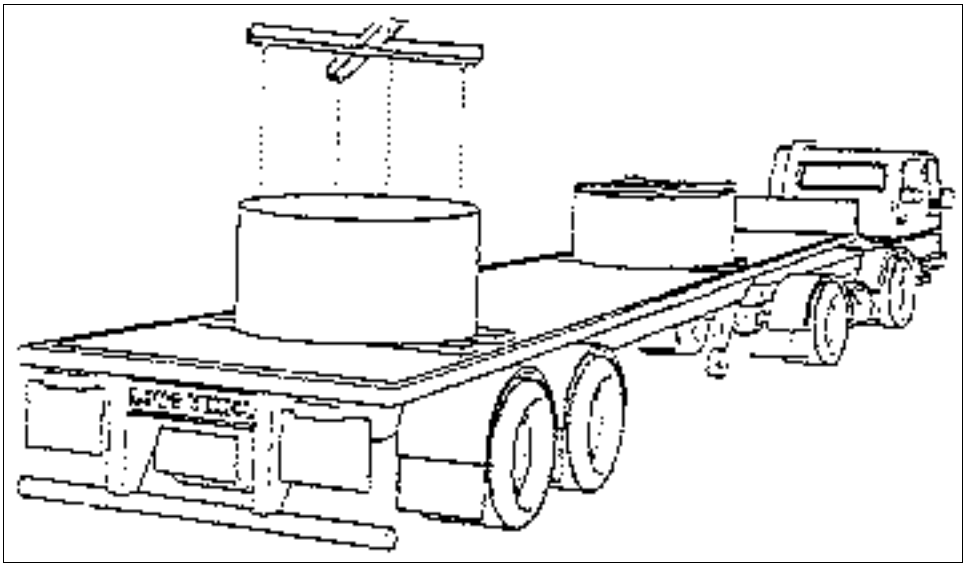
Afbeelding 68:

Richtlijnen voor de berekening van het benodigde aantal spanmiddelen staan in bijlage 8.6 of 8.7

Coils moeten goed aan de ladingdrager worden vastgemaakt met ten minste twee spanbanden of met goedgekeurde stalen banden. De sjorringen moeten in contact komen met het oppervlak van de coil en de keggen in zachthout.

Als er geen goot in de laadvloer is, moeten de coil of coils en draagstellen op het voertuig worden vastgezet met spankettingen of -banden die van spanelementen zijn voorzien. Om goed te zekeren moet elke lijn coils op de laadruimte van het voertuig als afzonderlijk worden beschouwd en elk van hen moet worden gesjord.

Coils van brede plaat – as verticaal



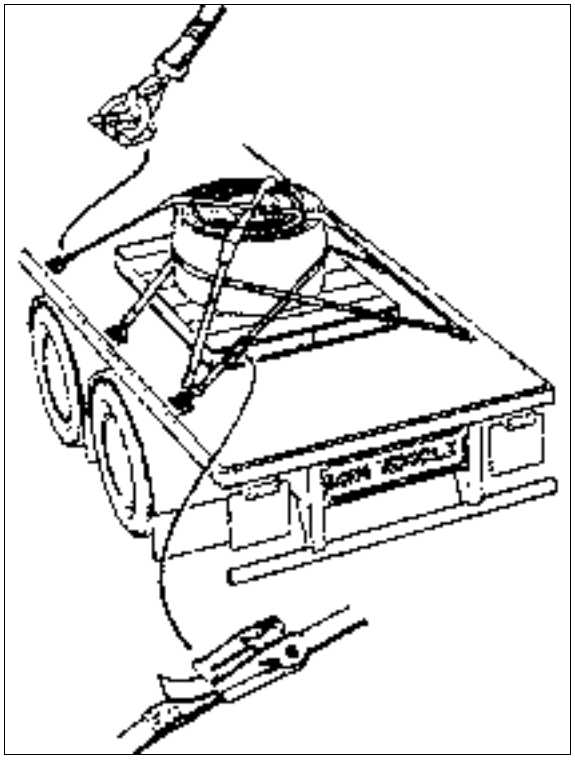
Afbeelding 69: Coils van brede plaat - as verticaal

Coils met hun as in verticale richting worden gewoonlijk op diepladers geladen en zijn één van de moeilijkste ladingen om te zekeren. De afbeelding hieronder toont een geschikt zekeringsysteem bestaande uit een kruisvorm die gebruikt kan worden met spankettingen of -banden om coils met een grote diameter en met de as verticaal te zekeren. De coils worden op de middenlijn van het voertuig geplaatst en de kruisvorm komt bovenop de coil met de inspantappen aan de binnenzijde van de as. De kruisvorm moet met de open middenlijn dwars op de lijn van het voertuig worden geplaatst om een conventionele sjorring met spankettingen mogelijk te maken. De sjormiddelen moeten aan de spanogen van het voertuig worden bevestigd en op de gebruikelijke manier worden aangespannen.

Het is mogelijk dergelijke coils te zekeren zonder gebruik te maken van de beschreven klem, maar de spanbanden of -kettingen moeten met grote zorg worden geplaatst om te verzekeren dat ze elke beweging volledig uitsluiten. Voor ladingen met een hoge dichtheid en een betrekkelijk klein volume, zoals coils, kan het nodig zijn dat er veel bevestigingspunten voor zwaar gebruik dicht bij elkaar staan, om te verzekeren dat er geschikte voorzieningen zijn voor het aanbrengen van de spanmiddelen.

Voor coils met een hoge dichtheid is het uitermate belangrijk dat er rekening wordt gehouden met de gewichtsverdeling.

Lichtere coils worden soms op pallets geladen. Dergelijke laadeenheden moeten worden behandeld in overeenstemming met de richtlijnen die worden gegeven voor het zekeren van coils met hun as horizontaal die op pallets worden geladen.



Afbeelding 70: Voorbeeld van een gesjorde coil

Meer details over het zekeren van stalen producten staan in bijlage 8.9.

Opgerolde draden, staven en stangen

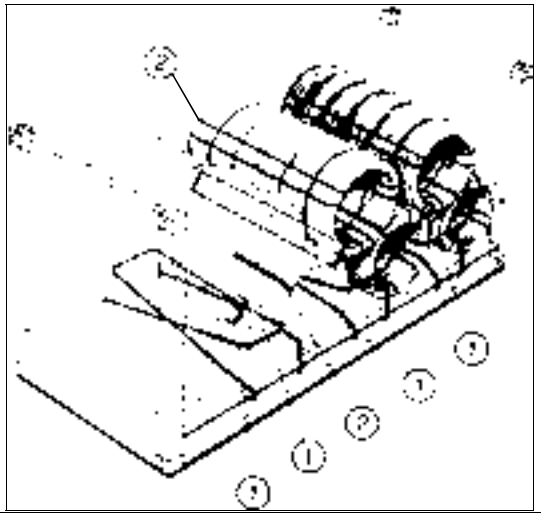
Opgerolde draden, staven en stangen worden bij voorkeur samengebundeld om ononderbroken en stevige rollen te vormen, en moeten dwars op de laadvloer worden geladen zoals in de afbeelding hieronder wordt getoond. Het bundelen moet zo worden gedaan dat er een ruimte van ongeveer 10 cm wordt verkregen tussen de lading en de zijrand van de laadvloer.

De rollen vooraan en achteraan van de basislaag moeten dicht tegen het kopschot en de achterwand worden gestuwd. De andere rollen van de basislaag worden gelijk verdeeld tussen de rollen vooraan en achteraan, parallel aan deze rollen. Mogelijke ruimtes tussen de rollen mogen niet groter zijn dan de helft van de radius van de rol.

Fixeerbalken die ongeveer 50 x 50 mm meten, worden onder en over de rollen geplaatst zodat deze op hun plaats worden gehouden wanneer de rollen voor de bovenlaag worden geladen en in de “putten” worden geplaatst die gevormd worden door de onderlaag.

In overeenstemming met de volgende afbeelding worden de lagen strak samengebundeld met sjorringen (2) zodat de bovenlaag stevig wordt opgesloten door de onderlaag.

Bochtsjorringen (1) met banden worden door de rollen van de onderlaag heen aangespannen zodanig dat alle rollen van de onderlaag aan beide zijden “hangend” worden opgesloten.



STEEL STRAPS

STEEL STRAP

A BUNDLED STRAP ROLL

STALEN BANDEN

STALEN BAND

EEN MET BANDEN GEBUNDELDE ROL

Afbeelding 71: Coils in twee lagen, gestuwd op een container laadvloer met eindwanden.

- The upper layer is layer blocked with round-turn ②.
- Loop lashings of steel wire block the cargo laterally ①.

① Loop lashing
② Round-turn

- De bovenlaag wordt opgesloten door bundelen met sjorringen (2).
- Bochtsjorren met spankabels sluit de lading op in zijdelingse richting (1).

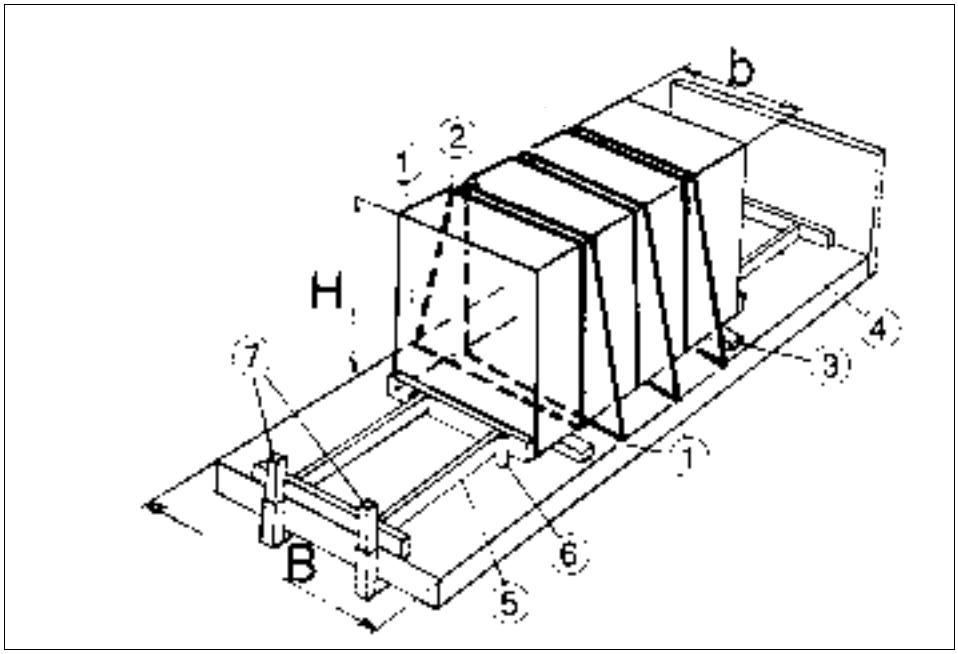
(1) Bochtsjorren
(2) Bundelen

Richtlijnen voor de berekening van het benodigde aantal spanmiddelen staan in bijlage 8.6 of 8.7

OPMERKING: Het gebruik van stalen banden voor andere zekeringsmethodes wordt niet aangeraden.

Grote stukken en gietstukken

Grote stukken en gietstukken moeten gewoonlijk worden gezekerd met zowel spankettingen als met geschikte manieren voor het opsluiten.



Afbeelding 72: Groot stuk met bochtsjorren en opsluiten, op een laadvloer zonder zijwanden

- The package is placed on a wooden base on the platform having no sideboards.
- The package is secured laterally by means of loop lashings ②.
- The package is secured longitudinally by means of brace blocking ④ and ⑤, wooden lugs ⑥ as

① Lashing attachments
② Loop lashings
③ Wooden base
④ Brace blocking forwards
⑤ Brace blocking backwards
⑥ Wooden lugs
⑦ Rear struts

- De lading wordt op een houten basis geplaatst op een laadvloer zonder zijwanden.
- De lading wordt in zijdelingse richting gezekerd door bochtsjorren (2).
- De lading wordt in de lengterichting gezekerd door klembalken (4) en (5), houten hoeksteunen (6) en stutten achteraan (7).

(1) Spanogen
(2) Bochtsjorren
(3) Houten basis
(4) Voorwaarts opsluiten met klembalken
(5) Naar achteren opsluiten met klembalken
(6) Houten hoeksteunen
(7) Stutten achteraan

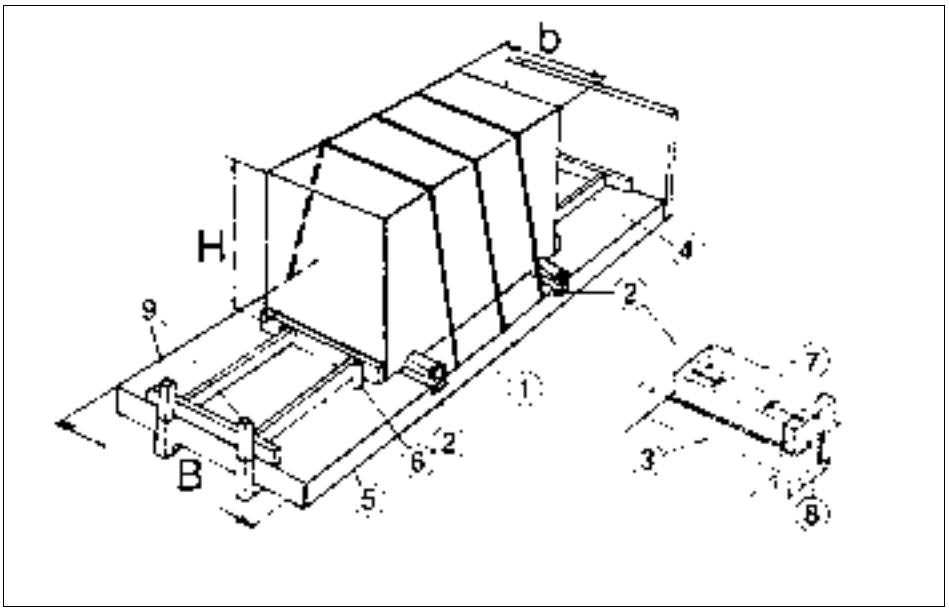
Richtlijnen voor de berekening van het benodigde aantal spanmiddelen staan in bijlage 8.6 of 8.7

De lading wordt op een houten basis (3) geplaatst en in zijdelingse richting gezekerd door bochtsjorren met spankettingen (2).

De lading wordt in de lengte gezekerd door klembalken, zowel naar voren (4) als naar achteren (5). Om in dit geval de lading effectief op te sluiten, moet de klembalk door houten hoeksteunen (6) worden verhoogd waarna de klemplanken worden afgeschuind.

Het dubbele gebruik van klembalken, zoals in de afbeelding hierboven, wordt gebruikt wanneer twee belastingdragende balken achteraan en/of vooraan op een conventionele vlakke laadvloer gebruikt worden om de krachten op te vangen die worden uitgeoefend op het kopschot of op de achterwand. Als het kopschot of de achterzijde (laadklep, achterwand, of achterdeur) is ontworpen om krachten in lengterichting op te vangen die gelijk zijn verdeeld over de volledige breedte van de laadvloer, moeten er drie klembalken (met drie klemplanken) worden gebruikt. Merk op dat de klembalken in de dwarsrichting gefixeerd moeten worden, tenzij de laadvloer zijwanden heeft en de dwarsplanken de volledige breedte van de laadvloer opvullen.

Bij ladingen met een hoge dichtheid is het uitermate belangrijk dat er rekening wordt gehouden met de gewichtsverdeling.



Afbeelding 73: Zekeren door aan de twee zijden op te sluiten, door neersjorren en met klembalken, op een vlakke laadvloer zonder zijwanden

- The package is placed on two side-blocking straddles ② that together with top-over lashing ① secures the package laterally.
- Longitudinally the cargo is secured by brace blocking (④ and ⑤, wooden lugs ⑥ and rear struts ⑨.

① Top-over lashing
② Side-blocking straddles
③ Base material
④ Brace blocking forwards
⑤ Brace blocking backwards
⑥ Wooden lugs
⑦ Wedges made of wood
⑧ Cross batten
⑨ Rear struts

- De lading wordt op twee balken (2) geplaatst die samen met het neersjorren (1) de lading naar de zijkant opsluiten.
- In de lengterichting wordt de lading gezekerd door klembalken (4) en (5), houten hoeksteunen (6) en stutten achteraan (9).

Richtlijnen voor de berekening van het benodigde aantal spanmiddelen staan in bijlage 8.6 of 8.7

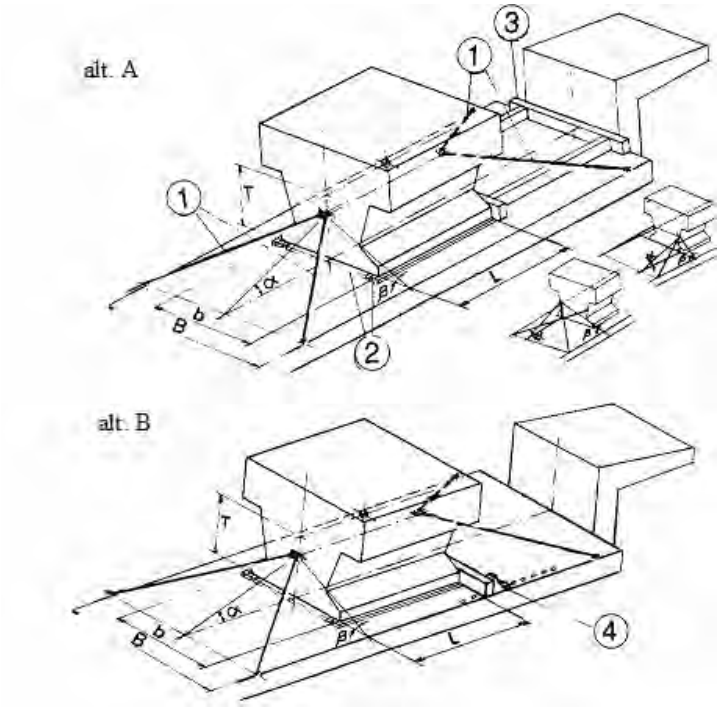
(1) Neersjorren
(2) Zijdelings opsluitende balken
(3) Materiaal als basis
(4) Voorwaarts opsluiten met klembalken
(5) Naar achteren opsluiten met klembalken
(6) Houten hoeksteunen
(7) Keggen uit hout
(8) Dwarslat
(9) Stutten achteraan

De lading wordt op twee balken (2) geplaatst die naar de zijkant opsluiten, met een basis (3), keggen (7) achteraan uit hout, en ook dwarslatten (8) die de zijdelingse kracht overbrengen op de rand van de laadvloer. De basis moet ongeveer 5 mm hoger zijn dan de dwarslat (in staal) om te vermijden dat staal en staal met elkaar in contact komen. Elke balk moet voldoende sterk zijn, liefst met een voldoende grote veiligheidsmarge.

Er wordt aangenomen dat zowel de lading als de rand van de laadvloer bestand zijn tegen hoge puntbelastingen. Als dit niet het geval is, moet het aantal balken worden vermeerderd, wat een evenredige lagere kracht zal verschaffen. Wanneer er meer dan 2 balken gebruikt worden, moeten alle basislagen in de lengterichting worden vastgemaakt omwille van de onbepaalde statische laadsituatie bij 3 of meer balken (het is mogelijk dat de lading niet op alle geïnstalleerde balken rust).

De lading wordt in de lengterichting gezekerd met klembalken, zowel naar voren (4) als naar achteren (5), die zijn ontworpen voor de berekende drukkracht.

Stutten achteraan (9) bevestigd aan de laadvloer moeten van een geschikte sterkte zijn.



Afbeelding 74: 4-delige kruissjorring op een dieplader

① Lashing
② Base material
③ Brace blocking forwards
④ Vehicle wedge

- The package is secured and blocked with lashings ①.
- The cargo may possibly be secured forwards with brace blocking ③ (alt A) alternatively with vehicle wedge ④ (alt B) to reduce the strain in the lashings.

(1) Sjorren
(2) Materiaal als basis
(3) Voorwaarts opsluiten met klembalken
(4) Keg van het voertuig

- De lading wordt met sjorringen (1) gezekerd en opgesloten.
- De lading kan eventueel naar voren worden gezekerd met klembalken (3) (alt A) of met een keg van het voertuig (4) (alt B) om de spanning op de sjorringen te verminderen.

De grote laadsectie hierboven mag enkel rechtstreeks op de vlakke laadvloer worden geladen als één van de contactoppervlakken gemaakt is uit hout of een ander materiaal met gelijkwaardige wrijvingseigenschappen. Als er ergens contact mogelijk is van metaal met metaal, moet er een loopplank tussen de lading en de laadvloer worden geplaatst om de wrijvingscoëfficiënt te verhogen.

Vier sjorringen (1) met kettingen of een ander geschikt spanmiddel worden symmetrisch toegepast, in de breedte en in de lengte, tussen de spanogen op de lading en de randen van de laadvloer.

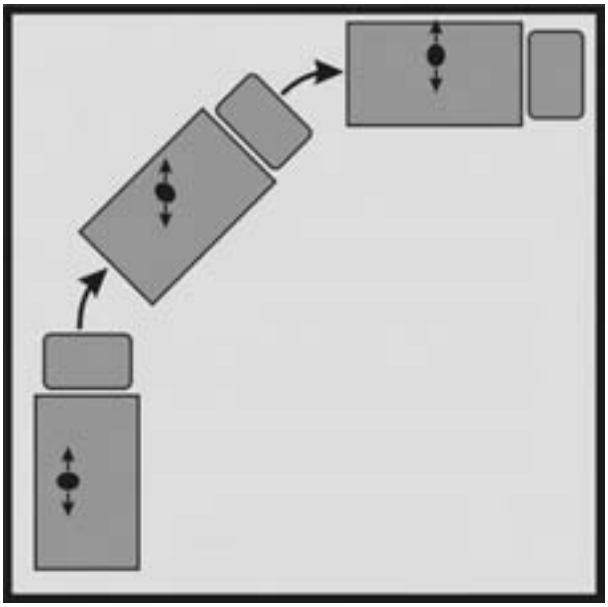
In het geval van zwaardere ladingen, moet de voorkant met een klembalk (afbeelding 74, alt. A, punt 3) of een keg op het voertuig (afbeelding 74, alt. B, punt 4) worden opgesloten.

Richtlijnen voor de berekening van het benodigde aantal spanmiddelen staan in bijlage 8.6 of 8.7

Hangende ladingen

Hangende ladingen, zoals karkassen, moeten goed worden gezekerd om te zorgen dat ze niet slingeren of andere ontoelaatbare bewegingen maken binnenin het voertuig. Indien deze beweging zich voordoet, zal het zwaartepunt van de lading en van het voertuig veranderen, wat wellicht de dynamiek van het rijdende voertuig zodanig zal beïnvloeden dat het onstabiel wordt, tot zelfs oncontroleerbaar, en dit kan tot een ongeval leiden zoals het kantelen van het voertuig.

Als ze niet goed zijn gezekerd, zullen hangende ladingen in de lengterichting beginnen te schommelen wanneer het voertuig versnelt of vertraagt, en hoewel het voertuig van richting kan veranderen, zal de lading in dezelfde richting blijven slingeren (zoals getoond in afbeelding 75 hieronder). Dit betekent dat de hangende lading, nadat het voertuig een bocht van 90º heeft gemaakt, transversaal zal schommelen en dit is natuurlijk niet de bedoeling aangezien het ervoor kan zorgen dat het voertuig oncontroleerbaar wordt of zelfs kantelt.



Afbeelding 75: Schommelen van hangende lading in een bocht

Voertuigen die worden gebruikt voor het transport van vleeskarkassen moeten uitgerust zijn met rails en glijdende haken. De rails moeten elke 1 tot 1,5 meter vaste scharnier-‘stops’ hebben om te vermijden dat karkassen schommelen of glijden door de beweging of het remmen van het voertuig. Bij het laden van het voertuig moeten de karkassen gelijk worden verdeeld over alle rails en moeten de stops worden toegepast. Als de lading in delen wordt gelost, moet de resterende lading opnieuw gelijk worden verdeeld en moeten de ‘stops’ opnieuw worden toegepast. Er moet te allen tijde vermeden worden dat er slipgevaar is op de vloer van de laadruimte door bloed en andere gladde materie.

Onverpakte vloeibare lading

Bij vloeibare ladingen of ladingen die zich op dezelfde manier gedragen als vloeistoffen (graan of bloem bijvoorbeeld, die ook vaak worden vervoerd in tankwagens), kunnen zich dezelfde problemen voordoen als bij hangende ladingen (zie paragraaf 6.13). Als tankwagens of gelijksoortige laadeenheden gedeeltelijk zijn gevuld, zal de lading in beweging komen wanneer het voertuig versnelt, vertraagt of een bocht neemt. Dit verandert het zwaartepunt van de lading en van het hele voertuig en/of zet een slingerbeweging van de lading in gang (d.w.z. een voortdurende verandering van het zwaartepunt). Dit beïnvloedt het dynamische gedrag van het voertuig waardoor het onstabiel wordt, tot zelfs oncontroleerbaar, wat kan leiden tot een ongeval, zoals het kantelen van het voertuig.

Indien mogelijk moeten tankwagens bijna volledig worden gevuld met vloeistof, of volledig leeg blijven (ADR normen: meer dan 80% of minder dan 20% voor tankwagens met een inhoud groter dan 7500 liter) om de hierboven omschreven effecten te vermijden. Waar nodig moeten bijkomende maatregelen worden genomen om de bewegingen van de lading bij gedeeltelijk gevulde tanks te vermijden, zoals het gebruik van tanks die zijn uitgerust met tussenschotten.

Vergeet niet dat in deze richtlijnen niet alle zekeringsproblemen inzake onverpakte vloeibare ladingen en stortgoed volledig worden behandeld.

7. Eisen voor enkele specifieke ladingen

Stukgoederen

Wanneer verschillende types lading op een ladingdrager worden geladen, doen zich vooral moeilijkheden voor door de verschillen in gewicht en vorm van de goederen. Verschillen in de sterkte van de verpakking en de kenmerken van de goederen, waardoor ze individueel of in combinatie met andere goederen een gevaar vormen, zijn andere redenen waarom dit thema aandacht verdient. Bovendien kunnen er gevaarlijke goederen deel uitmaken van de lading, en deze hebben speciale aandacht nodig.

Dit specifieke domein van de ladingzekering is zeer ruim, met ontelbare combinatiemogelijkheden, en het is daarom moeilijk om het te behandelen in termen van kwantificeerbare gegevens. Er zijn echter enkele algemene richtlijnen die hierna worden gegeven.

GEWICHTSVERDELING
Bij het stuwen van de goederen op de ladingdrager moet het zwaartepunt zo laag mogelijk liggen, om de best mogelijke stabiliteit te verkrijgen wanneer het voertuig remt, versnelt of van richting verandert. Vooral zware goederen moeten zo laag mogelijk en zo dicht mogelijk bij het middelpunt van de laadvloer worden geplaatst. Er moet ook rekening worden gehouden met de aslasten (zie bijlage 8.1).

STERKTE VAN DE VERPAKKING
Lading met een zwakke verpakking weegt meestal niet erg veel. Om deze reden kan lading met een breekbaardere verpakking doorgaans in de bovenlagen worden geladen, zonder dat ze problemen geeft voor de gewichtsverdeling. Als dit niet mogelijk is, dan moet de lading in verschillende laadsecties verdeeld worden.

OPSLUITEN
Door de verschillende afmetingen van rechthoekige, blokvormige verpakkingen goed te combineren kunt u de lading makkelijk voldoende opsluiten tegen het kopschot en de achter- en zijwanden.

VULMIDDELEN
Lege ruimtes, die kunnen ontstaan doordat de goederen verschillende vormen en afmetingen hebben, moeten meestal worden opgevuld om de lading voldoende steun en stabiliteit te geven.

PALLETISERING
Door pallets is het mogelijk om afzonderlijke delen van een lading en goederen van gelijke omvang en aard tot transporteenheden te vormen. Goederen die op pallets worden gestapeld kunnen makkelijker mechanisch worden geladen en gelost, wat de inspanningen vermindert die nodig zijn om deze te laden, lossen en vervoeren. Gepalletiseerde goederen moeten zorgvuldig op de pallet worden gezekerd (zie paragraaf 6.6).

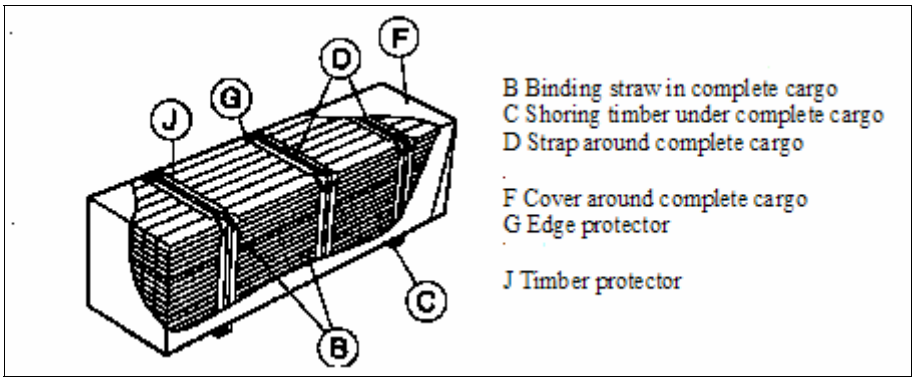
Houtladingen

Dit deel beoogt algemene richtlijnen te geven over de maatregelen die nodig zijn voor het veilig vervoeren van hout, zowel onbewerkt als verzaagd. Hout is een ‘levendig’ product, waardoor delen van de lading onafhankelijk van de rest kunnen gaan bewegen als de zekering ontoereikend is. Het is essentieel dat hout nooit tot op zo’n hoogte wordt geladen, of op zo’n manier, dat de kans bestaat dat het voertuig of de lading onstabiel wordt.

Zoals bij elke lading is het belangrijk ervoor te zorgen dat overal waar mogelijk de lading tegen het kopschot of tegen een gelijksoortig vast element wordt geplaatst. Als dit niet mogelijk is, dan zullen de sjorringen alle zekering op zich moeten nemen.

7.2.1. Tot planken gezaagd hout

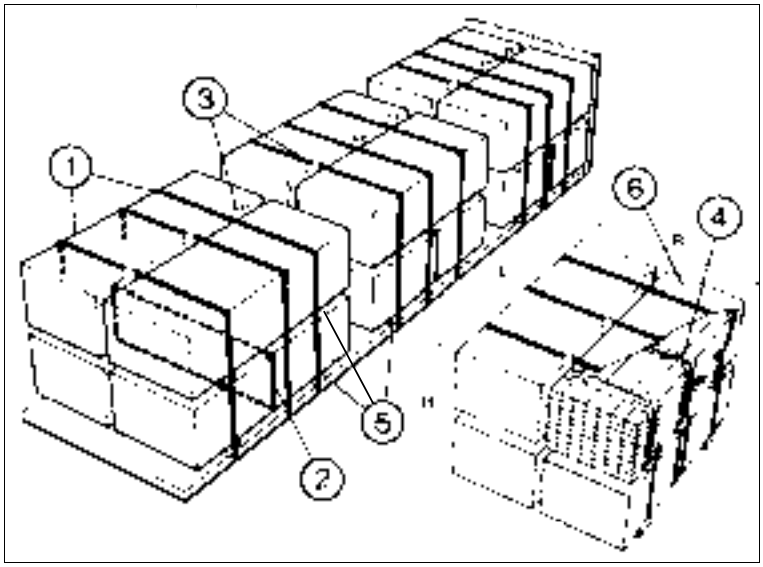
Tot planken gezaagd hout wordt meestal vervoerd in standaardverpakkingen die voldoen aan norm ISO 4472 en verwante normen. Denk eraan dat plastic waarmee het hout wordt bedekt de wrijvingscoëfficiënt verlaagt en er dus meer sjorringen nodig kunnen zijn. Deze pakketten worden gewoonlijk aan elk uiteinde met banden of kabels samengehouden. Voor het laden begint, moeten deze worden nagekeken voor de veiligheid. Als de banden beschadigd of onzeker zijn moet er nog zorgvuldiger te werk worden gegaan om te zorgen dat de volledige lading goed op het voertuig wordt gezekerd.



Afbeelding 76: Gestandaardiseerd pakket volgens norm ISO 4472

B Bindend stro in de volledige lading	F Zeil rond de volledige lading
C Steunbalken onder de volledige lading	G Hoekbeschermer
D Band rond de volledige lading	J Bescherming van het hout

Gestandaardiseerde pakketten van dit type moeten bij voorkeur op vlakke laadvloeren worden gestuwd die voorzien zijn van centrale rongen of zijwanden, en worden gezekerd door ze neer te sjorren met spanbanden.



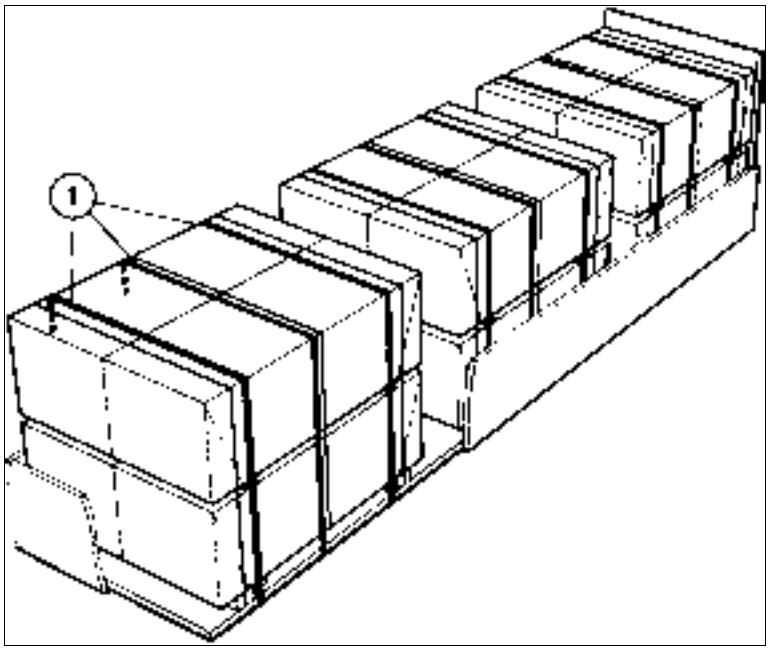
Afbeelding 77: Planken in bundels op een vlakke laadvloer met centrale rongen

- The bundles of wood, with a rough quadratic cut section, are kept together by package straps ④ of steel.
- The bundles are stowed against centre stanchions ③.
- The front cargo section is stowed against the head-board.
- In certain cases a round-turn ② is used, that holds the lower package pairs tight together.
- The cargo case is only valid for road transport

① Top-over lashing
② Round-turn
③ Centre stanchions
④ Package straps (usually steel straps)
⑤ Base material
⑥ Cover

- De bundels hout, met een ruwe vierhoekige doorsnede, worden samengehouden door stalen omsnoeringsbanden (4).
- De bundels worden tegen centrale rongen (5) gestuwd.
- De laadsectie vooraan wordt tegen het kopschot gestuwd.
- In bepaalde gevallen worden de onderste paren pakketten met spanband gebundeld (2) om ze goed samen te houden.
- Deze vorm van laden is enkel geldig voor wegtransport.

(1) Neersjorren
(2) Bundelen met spanband
(3) Centrale rongen
(4) Omsnoeringsbanden (meestal in staal)
(5) Materiaal voor de basis
(6) Zeil



Afbeelding 78: Tot planken gezaagd hout in bundels op een vlakke laadvloer met zijwanden

Richtlijnen voor de berekening van het benodigde aantal spanmiddelen staan in bijlage 8.6 of 8.7

7.2.2. Rondhout

De algemene principes van ladingverdeling moeten worden opgevolgd en het is belangrijk ervoor te zorgen dat de lading tegen het kopschot of een gelijksoortig opsluitmiddel wordt geplaatst telkens als dat mogelijk is. Het wordt aanbevolen spankettingen of -banden te gebruiken en deze moeten allemaal kunnen worden aangespannen met een spanelement. De lading en de sjorringen moeten worden nagekeken voor er van een bosweg wordt overgegaan op een openbare weg en moeten regelmatig opnieuw worden gecontroleerd tijdens de reis. Indien nodig moeten de spanmiddelen opnieuw worden aangespannen.

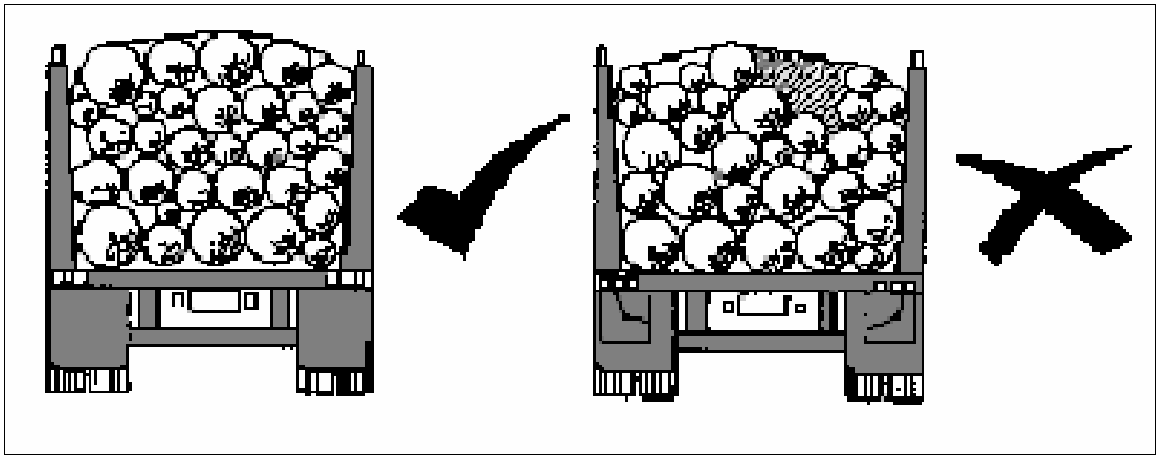
Het transport van hout dat transversaal gestapeld is (dwars op het voertuig liggend) en ondersteund wordt door het kopschot en de achtersteun (stut) wordt niet aanbevolen. Het is veiliger om het te vervoeren in de lengterichting (in de lengte van het voertuig) in verschillende stapels, elk afzonderlijk ondersteund door rechtopstaande steunen (rongen).

<u>Gestapeld in de lengterichting</u>

Elke blok hout aan de buitenkant van de lading moet worden vastgezet met ten minste twee rechtopstaande steunen (rongen) die of voldoende sterk

moeten zijn of uitgerust moeten zijn met kettingen die ze bovenaan met elkaar verbinden zodat de lading hen niet uit elkaar duwt. Alle hout dat korter is dan de afstand tussen twee rechtopstaande steunen moet in het centrum van de lading worden geplaatst en het is het best om alle hout afwisselend kop tegen staart te stapelen om een gelijk verdeelde lading te verkrijgen. Waar het hout ondersteund wordt door twee rongen, moeten de uiteinden van het hout ten minste 300 mm voorbij die rongen komen.

Het middelpunt van alle hout dat boven de rongen uitsteekt mag niet hoger liggen dan de rongen. Het hout dat in het midden bovenaan ligt, moet hoger liggen dan het hout daarnaast om de lading te ‘kronen’ en ervoor te zorgen dat ze goed kan worden opgespannen met de spanmiddelen, zoals hieronder weergegeven:



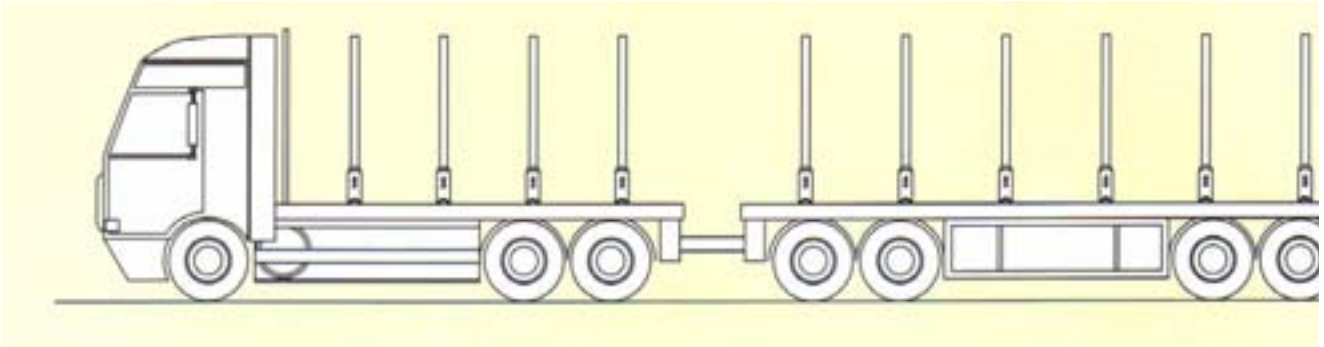
Afbeelding 79: Juist en fout laden van rondhout

Het voertuig moet een kopschot hebben dat voldoet aan norm EN 12642 en de lading mag niet hoger komen dan het kopschot.

Neersjorringen (1) moeten over elke laadsectie (houtstapel) worden aangebracht, in de volgende aantallen:

a) ten minste één als de laadsectie bestaat uit hout waar de schors nog op zit, met een maximumlengte van 3,3 m;
b) ten minste twee als de laadsectie langer is dan 3,3 m of onafhankelijk van de lengte indien de schors werd verwijderd.

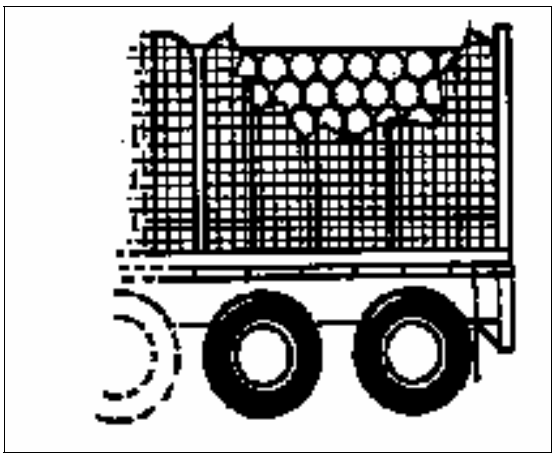
De neersjorringen moeten transversaal worden aangebracht, één tussen het voorste en één tussen het achterste paar rongen van elke laadsectie. Eén enkele ketting gebruiken om tussen alle rechtopstaande steunen te spannen is niet voldoende om de lading te zekeren, zelfs als hij goed werd vastgemaakt.



Afbeelding 80: Voorbeeld van een voertuig voor rondhout uitgerust met rongen (Dit is een voertuig voor speciale doeleinden dat niet voldoet aan Richtlijn 96/53/EG)

Gestapeld in de dwarsrichting

Hout dat transversaal gestapeld wordt op een voertuig met een vlakke laadvloer kan niet voldoende gezekerd worden door conventionele zekeringsmiddelen. Spanbanden of -kettingen van de voorzijde van het voertuig over het hout naar de achterzijde spannen met kruissjorringen wordt niet beschouwd als een aanvaardbare methode om de lading te zekeren. Als het hout transversaal wordt vervoerd, dan moeten er geschikte zijhekken worden gebruikt, en de lading mag niet hoger komen dan deze zijhekken.



Afbeelding 81: Transversaal gestapeld hout met zijhek

7.2.3. Boomstronken

Het transport van volledige bomen is een zeer gespecialiseerd onderdeel van het houttransport dat meestal wordt uitgevoerd door voertuigen met een draaipunt of voertuigen waarbij de boomstronken aan één eind op een dolly worden gedragen. De voertuigen moeten voorzien zijn van stutten en rongen die sterk genoeg zijn om de lading vast te houden. Spankettingen of -banden zijn noodzakelijk voor het zekeren van de lading, en meestal moeten er minimaal drie kettingen of banden worden gebruikt, waarvan één de eventueel overhangende uiteinden of het midden van een vreemd gevormde

lading moet samenbinden. Het moet mogelijk zijn om de spanmiddelen aan te spannen met spanelementen.

Afbeelding 82: Transport van boomstammen
(Dit is een voertuig voor speciale doeleinden dat niet voldoet aan Richtlijn 96/53/EG)

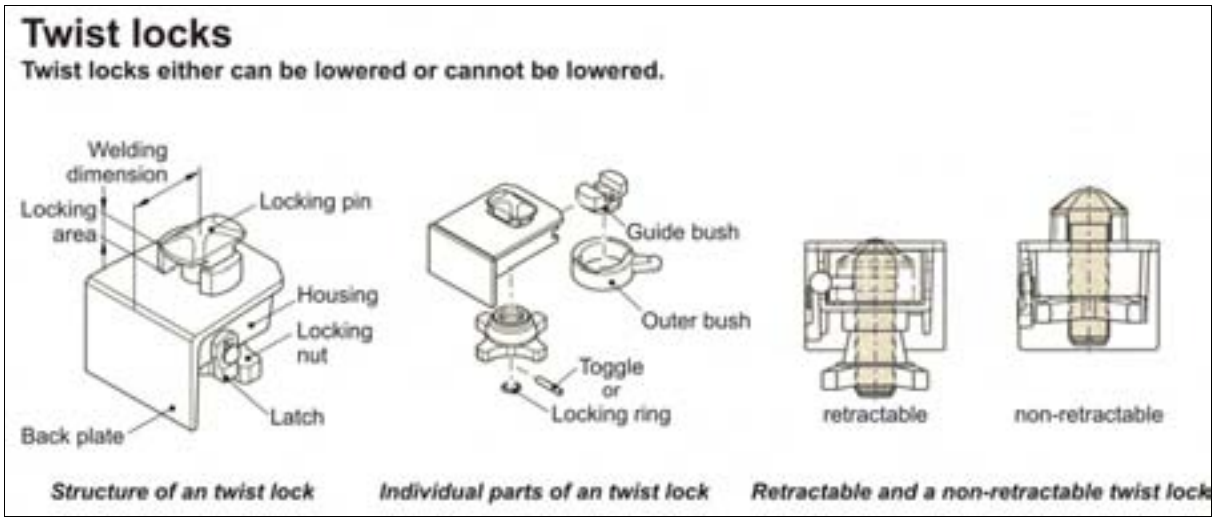
Grote containers of grote en zware pakketten

ISO-containers en vergelijkbare ladingdragers met bevestigingspunten voor twist-locks (of gelijksoortige sluitmechanismen) moeten altijd worden vervoerd op laadvloeren die voorzien zijn van sluitingen voor containers. Grote containers voor wegtransport, met of zonder lading en met een totaalgewicht kleiner dan 5,5 ton, kunnen echter ook worden gezekerd volgens de richtlijnen voor één enkele kist/bak, maar met extra houten balken en neersjorren aan elk uiteinde van de container (zie instructies hieronder). Als de houten balk korter is dan de volledige lengte van de container, dan moet die ten minste 0,25 meter lang zijn per ton gewicht van de container. In tegenstelling tot normale ladingen in rechthoekige vorm die hun gewicht over een groot oppervlak verspreiden, zijn containers ontworpen om op elke hoek in de holtes voor de twist-locks te rusten of op de voeten met uitsparingen naar beneden. Bij zware containers zorgt dit voor hoge belastingspunten die te belastend kunnen zijn voor een normale laadvloer.

Grote en zware pakketten kunnen volgens de richtlijnen voor rechthoekige ladingen worden gezekerd met neersjorren. Om de stabiliteit van de ladingdrager niet in gevaar te brengen, moet het pakket op de gepaste plaats op de laadvloer worden geplaatst. De ruimtes tussen het pakket en het kopschot/de eindwanden kunnen met het gepaste materiaal worden opgevuld om een juiste zekering te verkrijgen.

De meeste containers die nu worden gebruikt, zijn gebouwd in overeenstemming met de internationale normen (ISO 1496). Deze containers zijn meestal uitgerust met speciale gegoten hoekstukken, die een eenvoudige en effectieve zekeringsmethode vormen wanneer ze worden gebruikt met de overeenkomende twist-locks die op het voertuig gemonteerd zijn.

Geladen ISO-containers die meer dan 5,5 ton wegen mogen enkel worden vervoerd op voertuigen die van twist-locks zijn voorzien. Mits alle twist-locks goed aan de container zijn gekoppeld en op hun plaats zijn vergrendeld, is de container voldoende gezekerd en zijn verdere zekeringsmiddelen niet meer nodig. De twist-locks moeten in een bruikbare staat worden gehouden, en er moeten er altijd minimaal vier worden gebruikt per container die wordt vervoerd.



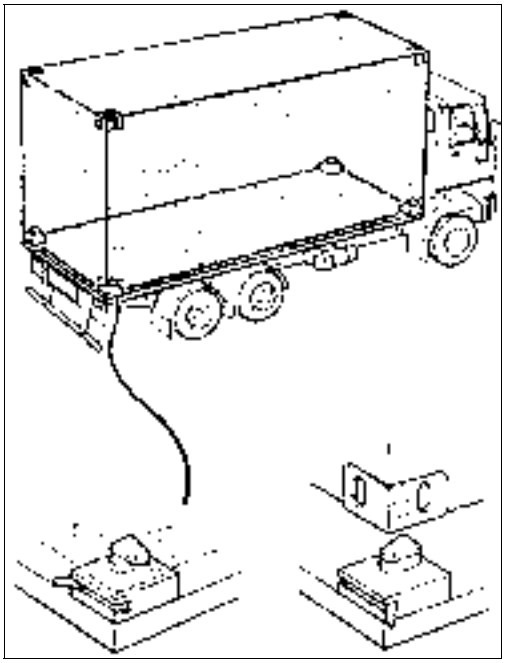
Afbeelding 13: Twist-lock

Twist-locks
Twist-locks kunnen wel of niet verzinken

Samenvoegingsdimensie		Leibus		
	Sluitring	Buitenste bus		
Opsluitgebied	Huis	Haalpen		
	Borgmoer	of	verzinkbaar	niet verzinkbaar
Rugplaat	Blokkeerpen	Sluitring		

-Verzinkbare en niet-verzinkbare twist-lock

Structuur van een twist-lock - Afzonderlijke delen van een twist-lock

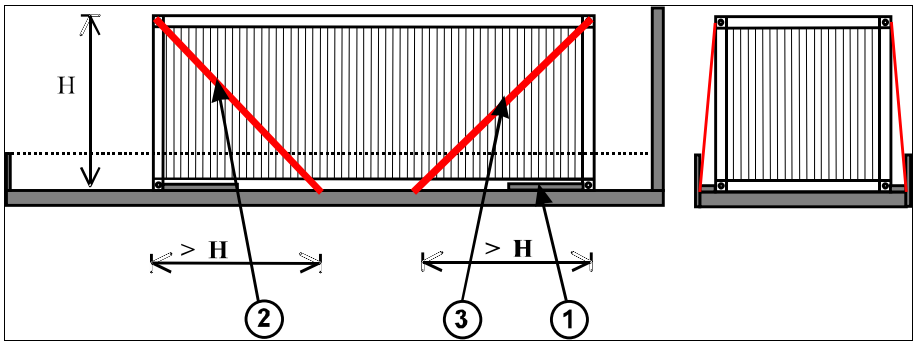


Afbeelding 84: Container op een laadvloer met twist-locks

- Container of ISO-type is loaded on a flat platform with sideboards
- The load is base blocked laterally by wooden battens ① that fill the spacebetween the sideboards and the load.
- This method is only suitable for road transport.

① Wooden batten
② Supply lashing backwards
③ Supply lashing forwards

▪ ISO-container wordt op een vlakke laadvloer met zijwanden geladen. ▪ De lading wordt aan de basis lateraal opgesloten door houten balken (1) die de ruimte tussen de zijwanden en de lading opvullen. ▪ Deze methode is enkel geschikt voor wegtransport.	(1) Houten balk (2) Kopsjorring naar achteren (3) Kopsjorring naar voren

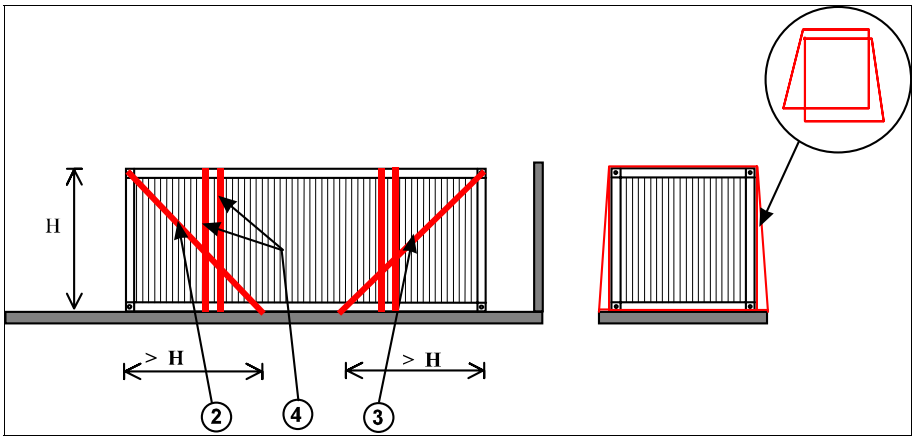


Afbeelding 85: Lege container op een vlakke laadvloer zonder twist-locks maar uitgerust met zijborden.

- Container of ISO-type is loaded on a flat platform without sideboards
- The cargo is secured laterally with loop lashings ③.
- This method is only suitable for road transport.

① Supply lashing backwards
② Supply lashing forwards
③ Loop lashing

▪ ISO-container wordt op een vlakke laadvloer zonder zijwanden geladen. ▪ De lading wordt lateraal gezekerd door bochtsjorren (3). ▪ Deze methode is enkel geschikt voor wegtransport.	(1) Kopsjorring naar achteren (2) Kopsjorring naar voren (3) Bochtsjorring



Afbeelding 86: Lege container op een laadvloer zonder twist-locks of zijborden

Richtlijnen voor de berekening van het benodigde aantal spanmiddelen staan in bijlage 8.6 of 8.7

Wissellaadbakken zonder sluitingen voor containers

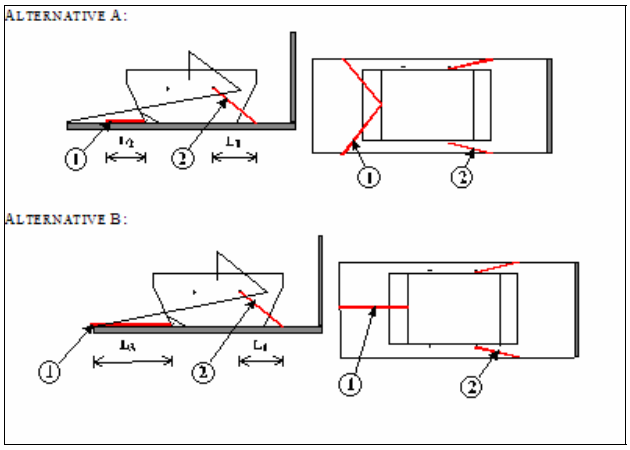
Wissellaadbakken die geen hoekstukken hebben van het ISO-type kunnen uitgerust worden met speciale bevestigingsklampen of ringen voor het sjorren. Veilige methodes voor het zekeren van deze containers zullen daarom verschillen naargelang het type dat vervoerd wordt. Het gebruikte zekeringsysteem moet altijd voldoen aan de eisen voor ladingzekering.

Sjorringen of andere zekeringsmiddelen mogen enkel worden bevestigd aan punten op de container die ontworpen werden voor het zekeren of voor het mechanisch hanteren van de lading bij het laden, zoals ringen voor het

sjorren of speciale klampen. Bevestigingspunten op de container moeten worden nagekeken om er zeker van te zijn dat ze in goede staat zijn. Alle bevestigingspunten moeten worden gebruikt om de container op de laadvloer te zekeren.

Afzetcontainers

Wanneer afzetcontainers op het voertuig worden geladen moeten ze goed tegen beweging worden gezekerd wanneer ze worden onderworpen aan de krachten die worden uitgeoefend tijdens het rijden. De hijsarmen moeten in hun positie voor het rijden worden geplaatst en de laadkettingen moeten goed worden gestuwd voor het voertuig gaat rijden. Afzetbakken kunnen ook op andere manieren op een voertuig worden geladen, op voorwaarde dat ze veilig worden gezekerd met de gepaste spanbanden of -kettingen. Er kunnen zich problemen voordoen met afzetcontainers omdat de bestuurder geen controle heeft over de manier waarop of de zaken waarmee de container wordt geladen. Wanneer er echter wordt aanvaard dat de container op het voertuig kan worden geladen, moet de bestuurder de verantwoordelijkheid voor het veilig vervoer van de container en zijn inhoud op zich nemen. Er zal meestal een zeil of net nodig zijn als het risico bestaat dat er lading uit de container valt of waait door luchtturbulentie.



Alternatief A:

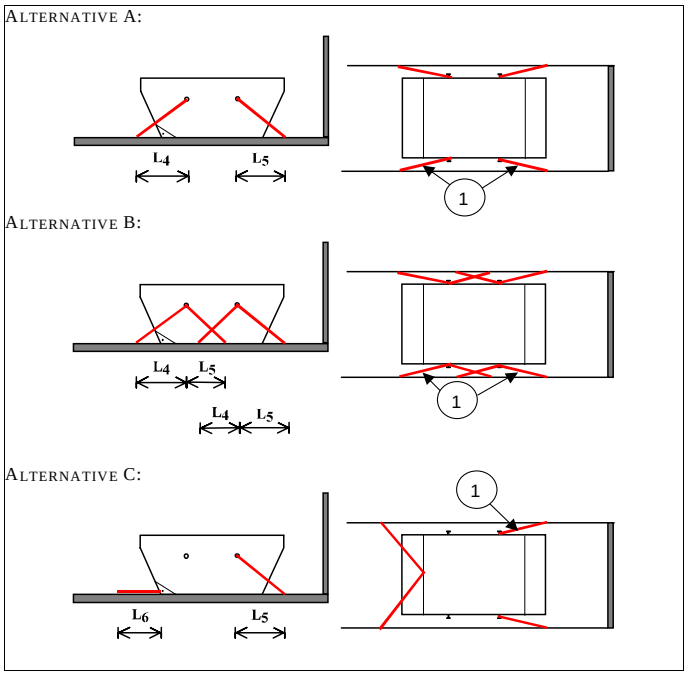
Alternatief B:

Afbeelding 87: Afzetcontainer op een vlakke laadvloer met hijsarm

• - Skip container secured laterally by the lift arm. • This cargo case is only valid for road transports	① Lashing backwards ② Lashing forwards

▪ Afzetcontainer wordt lateraal gezekerd door de hijsarm. ▪ Deze ladingconfiguratie is enkel geldig voor wegtransport	(1) Sjorring naar achteren (2) Sjorring naar voren

Afzetbakken kunnen op voertuigen met een gewone laadvloer worden gedragen als ze veilig gezekerd worden met de geschikte spanbanden of -kettingen.



Afbeelding 88: Voorbeeld van afzetcontainer op een vlakke laadvloer zonder hijsarmen

Stuwen van goederen in containers

Gestandaardiseerde ISO-containers en vergelijkbare containers geven gewoonlijk voldoende steun om de lading in veel richtingen te zekeren. Meestal zijn enkel houten vulmiddelen of stuwzakken nodig aan de zijkanten en tegen het kopschot. Er moeten gepaste maatregelen worden genomen om te verzekeren dat de lading of een zekeringsmiddel niet uit de container valt wanneer de deuren worden geopend.

De container foutief laden kan tot gevaarlijke situaties leiden wanneer de container wordt verplaatst of vervoerd en kan een negatieve invloed hebben op de stabiliteit van het voertuig. Daarnaast kan het ook leiden tot zware schade aan de lading.

In veel gevallen heeft de bestuurder geen controle over het laden van een container of is hij niet in staat om de inhoud te controleren wanneer hij de

container aanvaardt voor vervoer. Als echter blijkt dat de container niet op een veilige manier is geladen, dan mag deze niet worden aanvaard.

De volgende algemene regels voor het stuwen, belangrijk voor de verkeersveiligheid, moeten altijd in acht worden genomen:

a) de lading mag het maximaal toegestane laadvermogen van de container niet overschrijden;

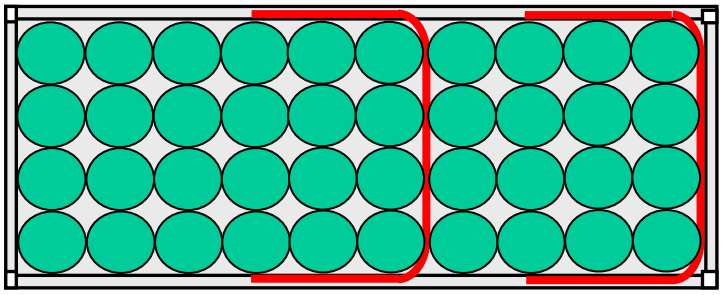
b) de lading moet gelijk worden verdeeld over de laadvloer van de container. Er mag nooit meer dan 60% van het totale gewicht van de lading op één helft van de lengte van de container worden geladen. Als dit het geval is, dan kan een as overbelast worden;

c) zwaardere goederen mogen niet bovenop lichtere goederen worden gestapeld en overal waar mogelijk moet het zwaartepunt van de geladen container onder het middelpunt van zijn hoogte liggen;

d) de lading moet in de container gezekerd worden tegen alle krachten die zich met waarschijnlijkheid zullen voordoen tijdens de reis. Een lading die goed vastzit door de manier van laden zal minder bewegen dan een lading waarbij ruimtes tussen de verschillende delen werden gelaten.

Nadat de container is geladen, moeten er indien nodig maatregelen worden genomen om ervoor te zorgen dat de lading en het stuwmateriaal niet uit de container vallen wanneer de deuren worden geopend. Spanbanden of netten zijn vaak geschikt voor dit doeleinde, maar er kan ook een houten of metalen hek worden ingebouwd.

Controleer altijd of de deuren gesloten zijn en de sluitmechanismen goed functioneren.



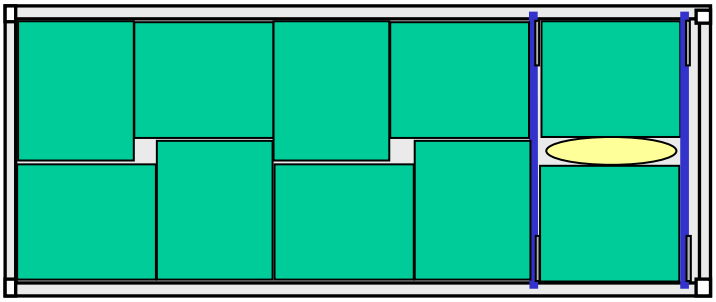
Boven-aanzicht

Stalen vaten, op elkaar gestapeld in een vormsluitende stuwing en gezekerd

20‘-Container:
80 losse stalen vaten gezekerd met spanbanden die aan het kader van de container werden bevestigd

Afbeelding 89: Losse vaten in een container op elkaar gestapeld, twee lagen van vier rijen

Richtlijnen voor de berekening van het aantal benodigde spanmiddelen staan in bijlage 8.6 of 8.7



Gecombineerde IBC's in een ISO-container, op elkaar gestapeld en gezekerd

20'-Container:
18 gecombineerde IBC's, opgesloten door horizontaal geplaatste planken, en ruimtes opgevuld met stuwzakken of gelijkwaardig materiaal

Afbeelding 90: Intermediate bulk containers (IBC's) gestapeld in een container

Richtlijnen voor de berekening van het benodigde aantal spanmiddelen staan in bijlage 8.6 of 8.7

Losgestorte goederen

Losgestorte goederen kunnen in het algemeen worden gedefinieerd als goederen die zich niet lenen voor het verpakken, zoals zand, ballast, aggregaat, enz. Voor het gemak van het laden worden ze meestal vervoerd in open voertuigen. Verplaatsbare containers met een open bovenkant (afzetcontainers), normaal gebruikt voor het vervoer van afvalmateriaal, behoren ook tot dit type lading.

Verlies van losgestorte goederen doet zich meestal voor in de vorm van kleine hoeveelheden materiaal die door gaten in de structuur vallen of die van bovenaan de laadruimte worden meegenomen door luchtturbulenties.

De laadruimte moet in goede staat worden gehouden om het risico op verlies te minimaliseren. Daarbij moet speciale zorg worden besteed aan neerklapbare zijborden en achterkleppen, waar schade of vervorming gemakkelijk kan leiden tot verlies van een deel van de lading door kleine gaten in deze structuren. Alle achterkleppen en neerklapbare zijborden moeten voldoende aansluiten en goed passen om verspilling van zand, kiezel of andere losse lading die wordt vervoerd te verhinderen.

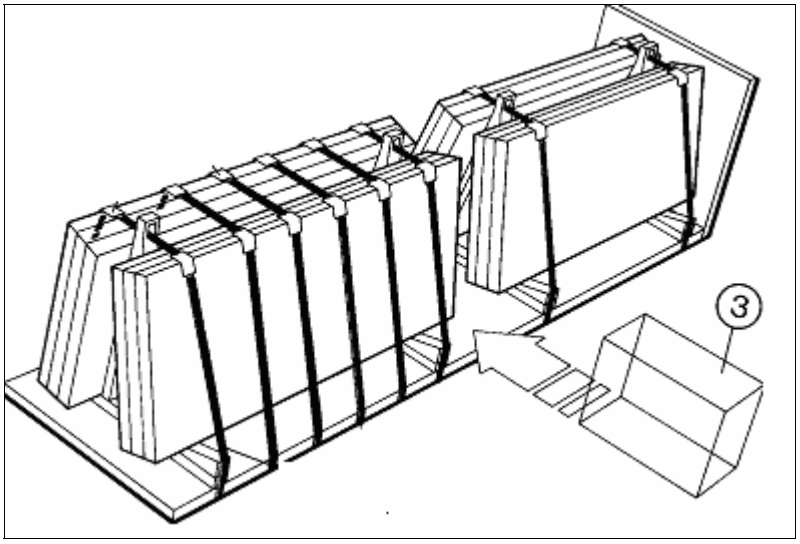
Alle verbindingspunten tussen het chassis en de voertuigopbouw, en onderdelen van de voertuigopbouw zoals scharnierpennen en klampen, sluitingen van de achterklep en van de zijborden, enz. moeten in bruikbare staat zijn.

De zijkanten van de voertuigopbouw moeten voldoende hoog zijn – niet enkel om de lading volledig te omvatten maar ook om te vermijden dat delen van de lading, die zich tijdens de reis kunnen hebben bewogen, over de rand vallen of waaien.

De laadruimte moet worden afgedekt als er een risico bestaat dat een deel van de lading van de bovenkant van het voertuig valt of waait. Het soort bedekking dat wordt gebruikt is afhankelijk van de kenmerken van de vervoerde lading. Bij materiaal zoals droog zand, as en metaalvijlsel is er veel kans dat een deel ervan wegwaait, en deze ladingen moeten dus altijd worden afgedekt met een geschikt zeil. Afdekken met een net kan sommige ladingen voldoende vasthouden, als ze bestaan uit grote stukken, zoals schroot en bouwafval. Als er een net wordt gebruikt, dan moeten de mazen kleiner zijn dan de kleinste delen van de vervoerde lading en het net moet sterk genoeg zijn om te voorkomen dat een vervoerd stuk zich loswerkt.

Panelen gestuwd op een vlakke laadvloer met bokken

Betonnen, glazen, houten en andere panelen kunnen op een vlakke laadvloer worden gestuwd met bokken. De bokken moeten extra op de laadvloer worden gezekerd.



Afbeelding 91: Panelen gestuwd op een vlakke laadvloer met bokken. De laadsectie vooraan wordt tegen het kopschot opgesloten en de ruimte tussen de secties wordt met geschikte materialen opgevuld (3).

Richtlijnen voor de berekening van het benodigde aantal spanmiddelen staan in bijlage *8.6* of *8.7*

- If the cargo is not stowed against the headboard blocking forwards in the form of filler material ③ or corner straps is required.
- In certain cases blocking backwards is required through filling, brace blocking or corner straps.
- The panels are leaning against A-trestles and are lashed down with top-over lashings ①.
- If necessary, the space between the cargo sections is blocked by suitable filler material ③.
- Wear protectors ② are placed between the straps and the cargo.

① Top-over lashing
② Wear protectors
③ Filler material

- Als de lading niet tegen het kopschot wordt gestuwd moet deze naar voren worden opgesloten met vulmiddelen (3) of hoekgordels.
- In sommige gevallen is opsluiten naar achteren nodig, door opvullen, met klembalken of met hoekgordels.
- De panelen leunen tegen bokken en worden neergesjord (1)
- Indien nodig moet de ruimte tussen de laadscties met geschikt materiaal (3) worden opgevuld.
- Er worden hoekbeschermers (2) tussen de banden en de lading geplaatst.

(1) Neersjorren
(2) Hoekbeschermers
(3) Vulmateriaal

Technisch materieel / constructie-materieel / mobiele machines

In het volgende deel worden richtlijnen gegeven over de maatregelen die nodig zijn om technisch materieel met rupsbanden of wielen veilig te

vervoeren op voertuigen die voldoen aan Richtlijn 96/53/EG (voertuigen die onbeperkt mogen circuleren binnen de EU). Het vervoer van grote machines enz. op voertuigen voor speciale doeleinden waarvan het gebruik op de openbare weg door vergunningen wordt beperkt, wordt hier niet behandeld. Het algemene advies dat in dit deel wordt gegeven is echter in veel gevallen wel van toepassing.

Er wordt aanbevolen dat fabrikanten van technisch materieel ofwel zorgen voor spanogen of voor een aan te raden zekeringsysteem voor elk van hun voertuigen. Bij technisch materieel dat uitgerust is met spanogen die ontworpen zijn voor transport, moeten de spanogen worden gebruikt en moet het voertuig worden gezekerd volgens de instructies van de fabrikant. Als de aanbevelingen van de fabrikant niet voorhanden zijn, dan mogen sjorringen of zekeringsmiddelen enkel worden bevestigd aan die delen van het technisch materieel die sterk genoeg zijn om weerstand te bieden aan de belasting waaraan ze zullen worden blootgesteld.

Zwaar technisch materieel wordt normaal vervoerd op voertuigen voor speciale doeleinden die specifiek ontworpen zijn om makkelijk laden en lossen mogelijk te maken en meestal voorzien zijn van geschikte bevestigingspunten voor de spanmiddelen. Lichter technisch materieel kan in sommige gevallen ook worden vervoerd door voertuigen voor algemeen gebruik. In deze gevallen moet de methode die gebruikt wordt voor het zekeren van de lading echter een veiligheidsniveau verschaffen dat gelijk is aan het veiligheidsniveau bij voertuigen voor speciale doeleinden.

Hoge ladingen kunnen bruggen enz. beschadigen, dus wanneer ze worden vervoerd is het van essentieel belang dat de bestuurder op de hoogte is van de exacte hoogte van de lading, en de breedte van de lading op die hoogte. Daarnaast kunnen ladingen met een hooggelegen zwaartepunt de stabiliteit van het voertuig sterk beïnvloeden en dergelijk technisch materieel mag dan ook enkel worden vervoerd op voertuigen met een laaggelegen laadvloer.

Een voertuig met rupsbanden of wielen moet op zijn plaats op de ladingdrager worden neergesjord, en de handrem moet worden gebruikt. De effectiviteit van de handrem op zich zal worden beperkt door de wrijvingsweerstand tussen het voertuig en het oppervlak van het dragende voertuig, en zelfs bij normale omstandigheden zal deze niet volstaan, waardoor het voertuig extra zekering nodig heeft. Deze extra zekering moet bestaan uit een sjorsysteem en een goed aan het voertuig vastgemaakt middel om de lading op te sluiten, waardoor de lading niet naar voren of naar achteren kan bewegen. De gebruikte middelen voor het opsluiten van de lading moeten aansluiten tegen de wielen of rupsbanden of tegen een ander deel van het vervoerde materieel.

Alle beweeglijke onderdelen van het materieel zoals laadbomen, klampen, gieken, cabines, enz. moeten in de positie staan die door de fabrikant wordt aanbevolen voor het transport en moeten worden gezekerd om ervoor te zorgen dat ze niet kunnen bewegen ten opzichte van de romp van het materieel.

Voordat het materieel op de trailer wordt geladen, moet alle loszittende vuil dat kan loskomen en een obstakel kan vormen op de weg of andere voertuigen kan beschadigen worden verwijderd. De oprijplaten, de banden van de machine en de laadvloer van de trailer moeten vrij zijn van olie, vet, ijs, enz. zodat het materieel niet kan wegglijden.

Wanneer de machine werd gestuwd en de motor stilgelegd, moet de druk in het hydraulische systeem worden afgelaten door alle bedieningshendels van stand te veranderen. Dit moet ten minste twee maal worden gedaan. Het bedieningspaneel moet zo worden ingesteld dat geen enkele van de bijkomstige onderdelen kan bewegen tijdens het transport. Zakken, gereedschapskisten of andere zware voorwerpen mogen niet los worden achtergelaten in de bestuurderscabine of op het materieel. Alle materiaal zoals grijpers, klemmen, schoepen, scheppen en hijsmiddelen die van het materieel zijn gehaald moeten op de laadvloer worden vastgesjord.

De machine moet zo op de ladingdrager worden geplaatst dat beweging naar voren wordt uitgesloten door opsluiten tegen een deel van de romp van de dieplader, zoals de zwanenhals, het hoge deel of het kopschot, of tegen een gemonteerd transvers onderdeel dat stevig op het chassis van het voertuig werd bevestigd. Daarnaast moet het technisch materieel en alle losse onderdelen ervan zo worden geplaatst dat de wettelijk toegestane maximale aslasten niet worden overschreden en het veilig besturen van het voertuig niet in het gedrang komt. De ruimte tussen de onderzijde van diepladers en het wegoppervlak moet voor het vertrek worden gecontroleerd, om zeker te zijn dat er voldoende ruimte is en het voertuig niet sleept.

Machines met wielen en lichte rupsbanden moeten zo worden gezekerd dat het stuiteffect veroorzaakt door schokken op de weg die worden doorgegeven via het dragend voertuig en versterkt door de banden of ophangingsystemen van de machine wordt geminimaliseerd. Waar mogelijk moet de ophanging van de machine worden geblokkeerd en verticale beweging beperkt met sjormiddelen of andere manieren van vastzetten. Het kader of chassis van de machine kan ook worden ondersteund door blokken. Tenzij de machine wordt ondersteund, moet het volledige contactoppervlak van zijn rupsbanden of trommels, en minimaal de helft van de breedte van de banden, op de laadvloer van de ladingdrager rusten. Als de rupsbanden buiten het kader van de ladingdrager komen, dan moet het kader of chassis van de machine worden ondersteund.

De machine moet worden gezekerd tegen beweging naar voren, achteren en opzij door spankettingen of -banden die worden bevestigd aan sjorogen op het voertuig. Alle spanmiddelen moeten een spanelement bevatten.

Bij het bepalen van het aantal bevestigingspunten dat moet worden gebruikt voor het zekeringsysteem, moet er rekening worden gehouden met de volgende factoren:

a. De noodzaak om de machine zo te plaatsen dat het gewicht juist wordt verdeeld, zodat er aan de wettelijke eisen voor aslasten wordt voldaan en het stuur- en rijgedrag van het voertuig niet in het gedrang komt.

b. In welke mate er andere middelen voor ladingzekering zijn ingebouwd in het ontwerp van het voertuig.

c. Of de machine wielen, rupsbanden of rollen heeft.

d. Het gewicht van de machine die wordt vervoerd.

e. Er moeten ten minste vier afzonderlijke bevestigingspunten worden gebruikt.

De volgende richtlijnen zijn van toepassing voor mobiel technisch materieel – voertuigen uitgerust met hijstoestellen, werkbakken, steunpoten en dergelijke.

a. Hoge ladingen kunnen een gevaar vormen voor bruggen en het is essentieel dat de bestuurder de hoogte van het voertuig kent en deze afmetingen bij zich heeft in de bestuurderscabine.

b. Alle beweeglijke onderdelen moeten in de positie worden geplaatst en vergrendeld, waar mogelijk, die door de fabrikant voor transport wordt aangeraden.

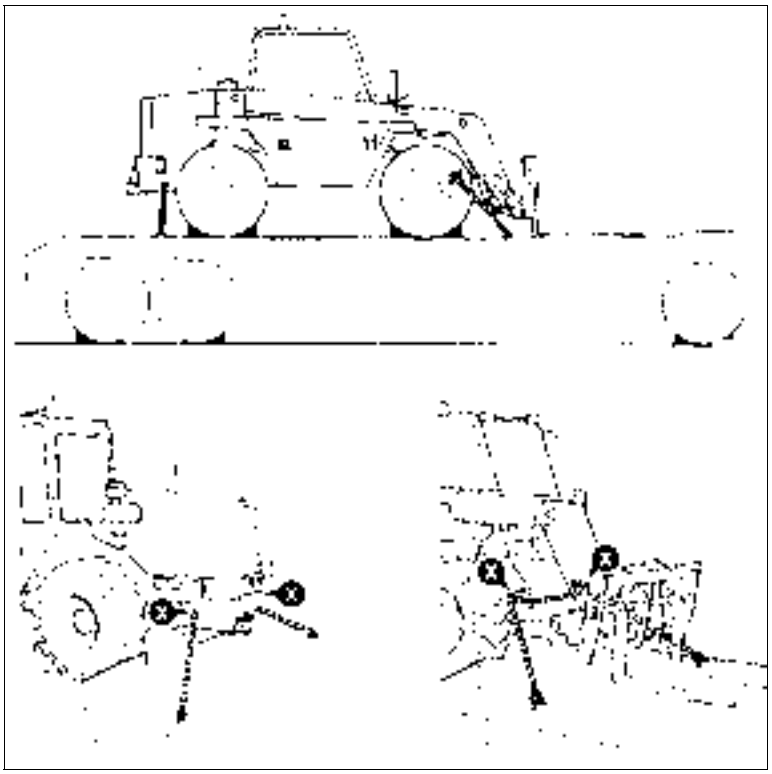
Zekeringsmiddelen

Naast gespecialiseerde zekeringsmiddelen, is de keuze van het materiaal om te gebruiken in het zekeringsplan voor technisch materieel beperkt tot kettingen, staalkabels, spanbanden en hun bijhorende spanelementen en koppelmiddelen.

Wanneer een transversale balk (van zijkant naar zijkant) wordt gebruikt als opsluitmiddel, moet die goed worden vastgezet zodat alle belasting die erop wordt uitgeoefend wordt doorgegeven aan het kader van de ladingdrager. Wanneer individuele wielen of trommels vastgezet worden met blokken of wiggen, moeten deze voldoende robuust zijn om bestand te zijn tegen samenpersing en waar mogelijk goed vastgemaakt zijn aan de laadvloer van het voertuig.

De sjormiddelen of andere zekeringsmiddelen mogen enkel worden bevestigd aan delen van het technisch materieel die sterk genoeg zijn om weerstand te bieden aan de belasting waaraan ze zullen worden blootgesteld. Als het technisch materieel reeds is uitgerust met speciale bevestigingspunten om te gebruiken bij transport, dan moeten deze punten worden gebruikt en moet het voertuig worden gezekerd volgens de instructies van de fabrikant. Let op voor het bevestigen van spanmiddelen aan hijselementen want deze kunnen ongeschikt zijn als onderdeel van de zekering.

De vervoerde machine moet worden nagekeken nadat het voertuig een korte afstand heeft gereden, om te controleren of er niets is bewogen en of de zekeringsmiddelen helemaal vastzitten. Tijdens de reis moeten er herhaaldelijk controles worden uitgevoerd.



Afbeelding 92: Voertuig met wielen, met kruissjorringen bevestigd op een dieplader vanaf bevestigingspunten die met een x worden aangegeven.

Voertuigen

Voertuigen en trailers mogen enkel worden vervoerd op voertuigen die daarvoor geschikt zijn. Dit houdt in dat ze de gepaste bevestigingspunten moeten hebben, zowel wat betreft het aantal, de positie, als de sterkte. In het algemeen moeten de zekeringsmaatregelen dezelfde basisprincipes volgen die geadviseerd worden voor het transport van technisch materieel, maar daarnaast moeten ook de volgende punten worden opgevolgd:

- Het voertuig of de trailer moet worden vervoerd met de handrem erop;
- Het stuurslot moet worden gebruikt en ook de wielen kunnen het best worden vastgezet;
- Indien van toepassing moet de transmissie in de laagste versnelling worden gezet;
- Indien mogelijk moeten de blokken/keggen stevig worden vastgezet op de laadvloer van de ladingdrager.

Het voertuig of de trailer dat/die wordt vervoerd moet zo worden geplaatst dat zijn gewicht volledig gedragen wordt door het transporterende voertuig. Indien

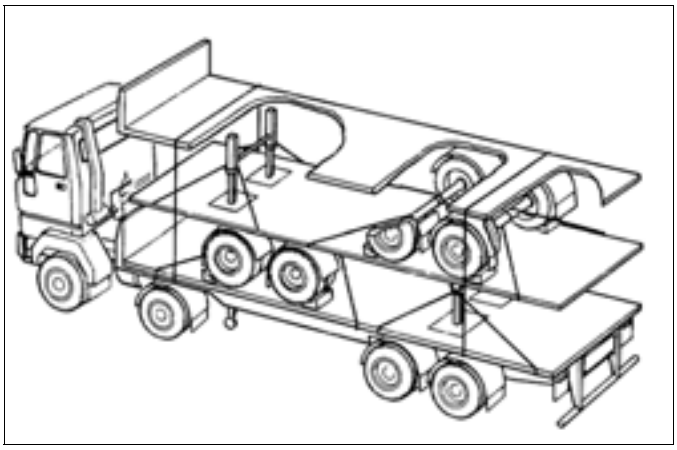
nodig moeten dwarsplaten worden gebruikt om hoog gesitueerde belastingen te vermijden die veroorzaakt kunnen worden door bijvoorbeeld de onderstellen van een oplegger.

De zekering die wordt verschaft door de wrijving tussen de banden en de laadvloer met de handrem erop is niet voldoende om beweging uit te sluiten. Het voertuig of de trailer die wordt vervoerd, moet met de gepaste sjormiddelen worden vastgesjord op het dragende voertuig. Er moet bij elke sjorring een spanelement worden gebruikt en de sjorringen die worden gebruikt voor het bedwingen van de beweging naar voren en naar achteren moeten in een hoek van minder dan 60º graden op het horizontale vlak worden gezet om een maximaal effect te verkrijgen. De spanning van de sjorringen moet worden getest nadat het voertuig enkele kilometers heeft gereden en opnieuw op regelmatige tijdstippen tijdens de reis. Indien nodig moeten de sjormiddelen opnieuw worden aangespannen.

De spanmiddelen moeten worden bevestigd aan de delen van de assen of van het chassis van het voertuig of de trailer die daarvoor geschikt zijn. Er moet voor worden gezorgd dat andere voertuigonderdelen zoals remleidingen, slangen, elektrische kabels enz. niet overbelast of beschadigd worden door sjorringen over of dicht tegen deze elementen aan te brengen.
Het wordt niet aangeraden om geladen voertuigen te vervoeren, maar als dit noodzakelijk is, moet er extra aandacht worden besteed aan het daarmee samengaande hogere zwaartepunt van het vervoerde voertuig en het mogelijke stabiliteitsverlies bij het draaien of remmen. Het kan ook nodig zijn om extra sjorringen te leggen op het chassis van het voertuig of de trailer die wordt vervoerd om deze neer te trekken op zijn veringen en zo bij te dragen tot het vermijden van een onstabiele lading.

Alle losse materiaal op het dragende voertuig en op de voertuigen of trailers die worden vervoerd, moet goed worden vastgezet.

Als er meer dan één trailer wordt vervoerd en ze worden op elkaar gestapeld, dan moet elke trailer worden vastgesjord aan de trailer waarop hij rust; daarna moeten alle vervoerde trailers worden vastgesjord aan het dragende voertuig (zie afbeelding hieronder).



Afbeelding 93: Trailers vervoerd op een trailer

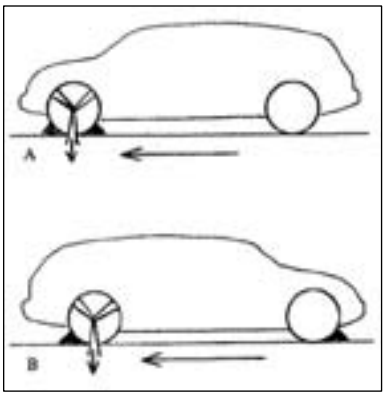
Transport van auto's, bestelwagens en kleine trailers

7.11.1.

Deze voertuigen moeten worden gezekerd door een combinatie van vastsjorren en vormsluitend zekeren. Het is echter ook mogelijk dat deze methodes niet nodig zijn, als er volledig wordt voldaan aan de voorwaarden die in paragraaf 7.11.6 worden genoemd. Paragrafen 7.11.1.1 tot en met 7.11.1.5 geven voorbeelden van juiste manieren om de lading vast te sjorren en vormsluitend te zekeren.

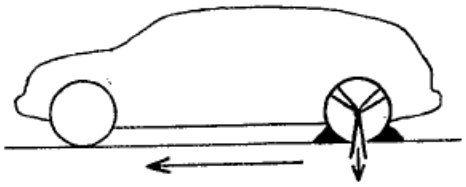
7.11.1.1.

Als een voertuig wordt vervoerd op een laadvloer die ofwel horizontaal is ofwel naar voren oploopt in een hoek van maximaal 10º (d.w.z. $^1/_6$), dan moeten er blokken worden gebruikt. Er moeten twee blokken voor de voorwielen worden geplaatst, en twee achter elk paar wielen. Op het paar wielen helemaal vooraan moeten sjorringen worden gelegd. (Afbeeldingen A en B)



Als het totale gewicht van het voertuig hoger is dan 3.500 daN, dan moeten er sjorringen worden gebruikt op zowel de voor- als de achterwielen. Er moeten ook blokken voor en achter alle wielen worden geplaatst. Als er trailers worden vervoerd, dan moet de trekhaak goed gezekerd worden aan het koppelmechanisme of zo dicht mogelijk daarbij.

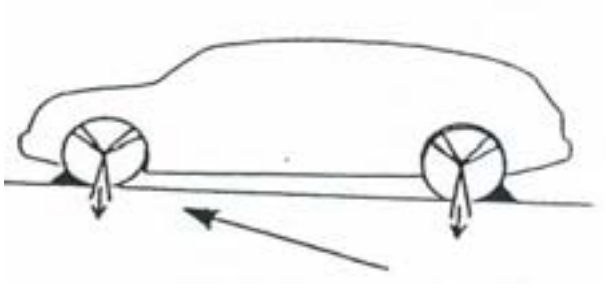
7.11.1.2.



Als het voertuig wordt vervoerd zoals beschreven in de eerste paragraaf van 7.11.1.1 en de blokken kunnen niet voor de voorwielen worden geplaatst, dan mogen de blokken ook voor de beide achterwielen worden geplaatst, die dan ook moeten worden vastgesjord.

7.11.1.3.

Als het voertuig wordt vervoerd op een laadvloer die een hoek heeft groter dan 10º naar de voorkant van de ladingdrager, dan moeten er twee blokken voor het voorste paar wielen worden geplaatst en twee achter het laatste paar wielen. Er moeten sjorringen worden aangebracht op zowel de voor- als de achterwielen.

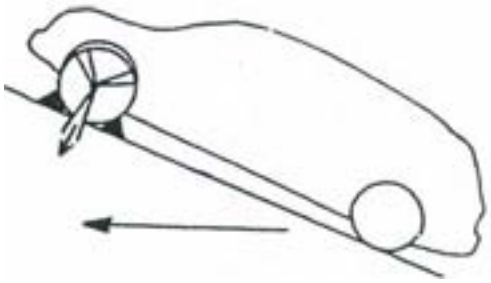


7.11.1.4.

Als het voertuig wordt vervoerd zoals beschreven in paragraaf 7.11.1.2 en er kunnen geen blokken worden geplaatst voor de voorste wielen, dan mogen de blokken ook voor de achterwielen worden geplaatst.

7.11.1.5.

Als het voertuig wordt vervoerd op een laadvloer die een hoek heeft groter dan 10º naar achteren, dan moeten er blokken worden gebruikt. De blokken moeten zowel voor als achter de voorste wielen van het vervoerde voertuig worden geplaatst. Er moeten sjorringen worden gebruikt op de wielen die gefixeerd worden.



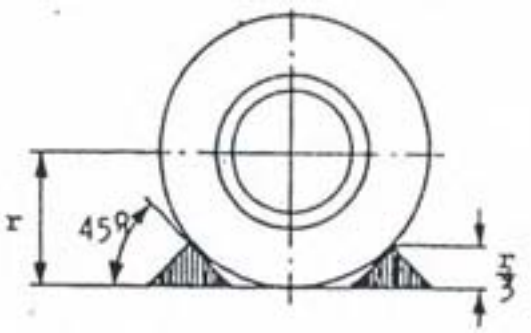
7.11.2.

Zekeren tegen beweging van de lading op het dragende voertuig moet worden gedaan door middel van goed vastgezette randen, blokken, balken of vergelijkbare middelen die stevig tegen de zijkanten van de wielen van het vervoerde voertuig rusten tot op een hoogte van ten minste 5 cm.

Als het dragende voertuig speciaal ontworpen is voor het transport van auto's of trailers en de laadvloer uitgerust is met groeven, begrensd door randen van ten minste 5 cm hoog en maximaal 30 cm vrije beweging toelatend op het dragende voertuig, dan is de lading goed gezekerd tegen beweging op het dragende voertuig.

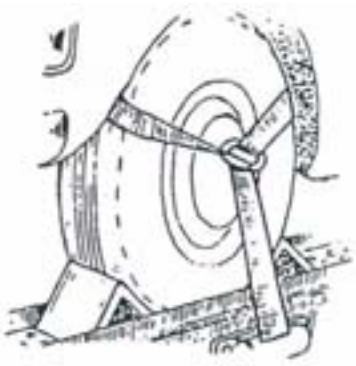
7.11.3.

Blokken of keggen die gebruikt worden om beweging in de lengterichting te voorkomen, moeten tegen de banden van de vervoerde voertuigen worden geplaatst. De keggen moeten een hoogte hebben die overeenkomt met



één derde van de straal van het wiel dat wordt gezekerd en moeten stevig zijn vastgezet om beweging op de laadvloer te voorkomen. Het zekeren moet worden gedaan in overeenstemming met de afbeelding rechts.

7.11.4.



Overal waar mogelijk moet de sjorring zo worden aangebracht dat het voertuig rechtstreeks naar de laadvloer wordt getrokken (de sjorring moet zo veel mogelijk een rechte hoek vormen met de laadvloer). De totale sjorring voor één paar wielen moet sterk genoeg zijn om weerstand te bieden aan een naar boven gerichte kracht van 2 x Q daN. Als alternatief voor het bevestigen van de spanbanden aan het wiel, kunnen ze ook aan de as(sen) worden vastgemaakt. Als de sjorring zo kan worden aangebracht dat ze niet over de as kan glijden en sterk genoeg is, dan volstaat één sjorband per as.

Q = massa van het voertuig in kg.

7.11.5.

Het oppervlak van de laadvloer van de ladingdragende voertuigen moet een hoge weerstand hebben om het wegglijden van de vervoerde voertuigen te helpen voorkomen.

7.11.6.

Als het voertuig aan alle zijden is ingesloten (inclusief bovenaan) door ofwel de structuur van het dragende voertuig of door andere voertuigen, dan mag het worden vervoerd zonder sjorringen. Ook al is het niet nodig om het voertuig vast te sjorren, dan nog moet het vormsluitend worden gezekerd.

Om beschouwd te worden als een laadruimte die aan alle zijden en bovenaan gesloten is, moet de laadruimte worden begrensd door de structuur of vergelijkbare elementen die zo ontworpen zijn dat het voertuig deze ruimte in geen enkele richting kan verlaten.

Vervoer van glasplaten van verschillende afmetingen, tot maximaal toegestane afmetingen

Grote leveringen van glas moeten normaal worden vervoerd in overeenstemming met de hierna beschreven richtlijnen, op een voor dit doeleinde ontworpen voertuig. Wanneer vensterglas of glasplaten echter worden vervoerd in kisten of op houten pallets, gelden dezelfde voorzorgsmaatregelen voor ladingzekering als bij stukgoederen.

Bij de opbouwstructuur van voertuigen voor dit type transport zijn er normaal in de lengterichting links en rechts twee glasbokken (in A-vorm) in de onderbouw van de laadvloer geïntegreerd, wat twee rekken aan de binnenzijde en twee rekken aan de buitenzijde oplevert. De oppervlakken van de rekken moeten een helling hebben tussen 3º en 5º. Het laden en lossen

moet gebeuren met het voertuig op een stevige en vlakke basis. Er moet worden gezorgd dat het gewicht in de lengte en in de breedte gebalanceerd is zodat het voertuig waterpas staat en de wettelijk toegestane aslasten niet worden overschreden.

Als de glasplaten aan de buitenkant van een voertuig worden geladen, dan wordt aanbevolen deze te bedekken zodat de scherven niet kunnen rondvliegen als het glas tijdens het transport zou breken.

Voordat de zekeringsmiddelen worden weggenomen moet de schuinte van het wegoppervlak worden gecontroleerd. Als er kans is op een onveilige situatie moet er in stappen worden gewerkt om de glasplaten te lossen die veilig zijn, d.w.z. het interne rek van de linkse bok en het externe rek van de rechtse bok als het voertuig in de voorwaartse rijrichting staat. Om de overblijvende twee rekken af te laden moet het voertuig worden gekeerd.

Vervoer van kleine hoeveelheden glasplaten, kaders, enz.

Dit transport wordt meestal uitgevoerd met normale bestelwagens waaraan door gespecialiseerde ombouwers interne en externe rekken worden toegevoegd.

De externe rekken moeten uit metaal zijn gemaakt, niet uit hout, en de bevestiging aan de bestelwagen moet zo dicht mogelijk tegen de basisstructuur van de zijkanten en van het dak zijn. Alle rekken die zich buiten de bestelwagen bevinden moeten zo zijn ontworpen dat ze bescherming bieden voor voetgangers indien zich een botsing zou voordoen. Alle delen van het rek enz. die in contact komen met glas moeten rubberen of vergelijkbare bekleding hebben. De rekken mogen nooit meer dan 100 mm voorbij de zijkant uitsteken en de maximaal toegestane voertuigbreedte mag nooit worden overschreden.

Hoewel het geen wettelijk opgelegde eis is, is het goed voor de veiligheid om waarschuwingsborden aan de voor- en achterzijde van de externe rekken aan te brengen. Deze borden kunnen worden weggenomen en zijn gemarkeerd met diagonale rood/witte strepen.

De rekken, in het bijzonder deze die aan de buitenzijde van de bestelwagen worden gebruikt, moeten verticale staven hebben die zijn ontworpen voor het zekeren van het glas, met meerdere bevestigingspunten in de lengte van de rekken om verschillende stukken glas een plaats te kunnen geven. Het is niet voldoende om te vertrouwen op sjorringen als enige middel om het glas voor transport aan een rek te zekeren.

Gevaarlijke goederen

In tegenstelling tot het vervoer van andere ladingen, is er voor het transport van gevaarlijke goederen een Europese regelgeving. Het transport van gevaarlijke goederen over de weg wordt geregeld door de UNECE Europese Overeenkomst betreffende het internationale vervoer van gevaarlijke goederen over de weg (ADR)[1], bijgevoegd in een bijlage.

De Europese Richtlijn 94/55/EG[2] (de zogenaamde "ADR-kaderrichtlijn") maakt de bepalingen van de ADR uniform toepasbaar op nationaal en internationaal wegtransport binnen de Europese Unie.

De ADR geeft specifieke bepalingen voor het zekeren van gevaarlijke goederen omdat er extra risico's kunnen zijn voor de veiligheid en het milieu tijdens het transport van dergelijke goederen.
De bepalingen voor het zekeren van gevaarlijke goederen kunnen worden gevonden in Deel 7, – paragraaf 7.5.7 van de ADR – Behandeling en stuwage. In de relevante paragrafen staat als volgt:

7.5.7.1 De verschillende delen van een lading die gevaarlijke goederen omvatten, moeten behoorlijk in het voertuig of in de container worden gestuwd en met geschikte middelen worden vastgezet, zodat zij zich ten opzichte van elkaar en ten opzichte van de wanden van het voertuig of de container niet substantieel kunnen verplaatsen. De lading kan worden beschermd door bijvoorbeeld het gebruik van banden die aan de zijwanden worden bevestigd, door in sponningen verschuifbare dwarsbalken en verstelbare steunen, door stuwzakken en vergrendelingsvoorzieningen ter voorkoming van verschuiven. De lading is ook op een wijze als bedoeld in de eerste zin voldoende beschermd, indien elke laag van de gehele laadruimte volledig is gevuld met colli.

7.5.7.2 De voorschriften van 7.5.7.1 zijn ook van toepassing op het laden, stuwen en lossen van containers op en van voertuigen.

Toebehoren van het voertuig

Er mag niet worden vergeten dat alle toebehoren of gereedschap die permanent of tijdelijk door het voertuig wordt vervoerd ook als lading wordt beschouwd, en dus is de zekering ervan de verantwoordelijkheid van de bestuurder. De schade die een ongezekerde steunpoot kan teweegbrengen wanneer die uitschuift terwijl het voertuig rijdt is enorm, zoals enkele rampzalige ervaringen hebben aangetoond.

OPGELET: Alle onderstellen, hijskranen, laadkleppen, enz. moeten worden gestuwd en vergrendeld in overeenstemming met de instructies van de fabrikant voordat het voertuig wordt verplaatst. Elk voertuig waarop zo'n

---

[1] In het Frans: *Accord Européen relatif au transport international de marchandises Dangereuses par Route*

[2] Richtlijn 94/55/EG van de Raad van 21 november 1994 betreffende de onderlinge aanpassing van de wetgevingen der lidstaten inzake het vervoer van gevaarlijke goederen over de weg *Publicatieblad L 319 , 12/12/1994 blz. 0007 - 0013*

onderdeel niet kan worden vastgezet mag niet worden gebruikt tot op het moment dat de reparaties zijn uitgevoerd om het defect te herstellen. Losse kettingen op lege containertrucks moeten ook worden gezekerd zodat ze geen gevaar vormen voor de andere weggebruikers.

OPGELET: er mag nooit met voertuigen worden gereden, hoe kort de afstand ook moge zijn, met toebehoren in gebruik of in onvergrendelde toestand.

Los materiaal, zoals spanbanden, kabels, bekledingsmateriaal, enz. moeten ook worden vervoerd op een manier dat ze de andere weggebruikers niet in gevaar brengen. Het is verstandig een aparte opbergruimte te hebben waarin deze dingen veilig kunnen worden opgeborgen wanneer ze niet worden gebruikt. Als ze daarentegen in de bestuurderscabine worden bewaard, dan moeten ze zo worden gestuwd dat ze de besturing van het voertuig niet kunnen belemmeren.

8. Bijlagen

~~8.1.~~ *Leidraad gewichtsverdeling*

Formatted: Bullets and Numbering

~~8.1.1.~~ Doelstellingen en voorwaarden

Een beladingsgrafiek (schematische weergave van de gewichtsverdeling) is de basis om de lading zo op het voertuig te plaatsen dat de individuele assen niet te licht en niet te zwaar worden belast. Voor één enkel voertuig zal de grafiek maar één keer moeten worden getekend, en ze is afhankelijk van het maximaal totaalgewicht en de minimale/maximale aslasten. Een herberekening van de beladingsgrafiek is nodig als er iets wordt veranderd aan de kenmerken van het voertuig, zoals een aanpassing van de voertuigopbouw. Alle machines die op het voertuig zijn gemonteerd (kranen, laadvorken) en verticale belastingen van trailers moeten ook worden meegerekend bij het opstellen van de beladingsgrafiek.

Trucks die zijn uitgerust met een koppelinrichting moeten worden behandeld volgens hun gebruikelijke bedrijfsomstandigheden. Verticale belastingen van de koppeling kunnen als lading worden beschouwd (in gevallen waar een aanhangwagen doorgaans niet wordt getrokken) of als een deel van het voertuiggewicht (als de vrachtwagen doorgaans wordt gebruikt met een aanhangwagen).

De benodigde gegevens voor de berekening van de gewichtsverdeling:

- maximaal totaalgewicht;
- maximaal laadvermogen;
- ledig gewicht;
- belasting van de vooras bij onbeladen voertuig;
- belasting van de achteras bij onbeladen voertuig;
- maximaal toegestane belasting van de vooras;
- maximaal toegestane belasting van de achteras;
- minimale belasting van de vooras;
- minimale belasting van de achteras (% van totaalgewicht);
- wielbasis;
- afstand van vooras tot voorste punt van het kopschot;
- lengte van de laadvloer.

De meeste van deze gegevens kunnen worden gevonden op plaatjes die op het voertuig zijn gemonteerd, op kentekenbewijzen, op het typegoedkeuringsdocument en door het meten van het voertuig. Het is echter mogelijk dat een deel van deze informatie enkel kan worden verkregen bij de fabrikant van het voertuig (de minimale belasting van de vooras bijvoorbeeld).

Formatted: Bullets and Numbering

~~8.1.2.~~ De beladingsgrafiek gebruiken

Voordat het voertuig wordt geladen en er een plan voor het laden wordt opgemaakt, moeten voor elk stuk van de te vervoeren lading de gewichten/afmetingen en de horizontale positie van het zwaartepunt worden vastgesteld.

Daarna kan een feitelijk beladingsplan worden opgesteld.
De horizontale positie van de volledige lading moet worden berekend, bijvoorbeeld door een koppelbalans te berekenen rond het voorste punt van de laadvloer (of een ander referentiepunt als dat geschikter is).

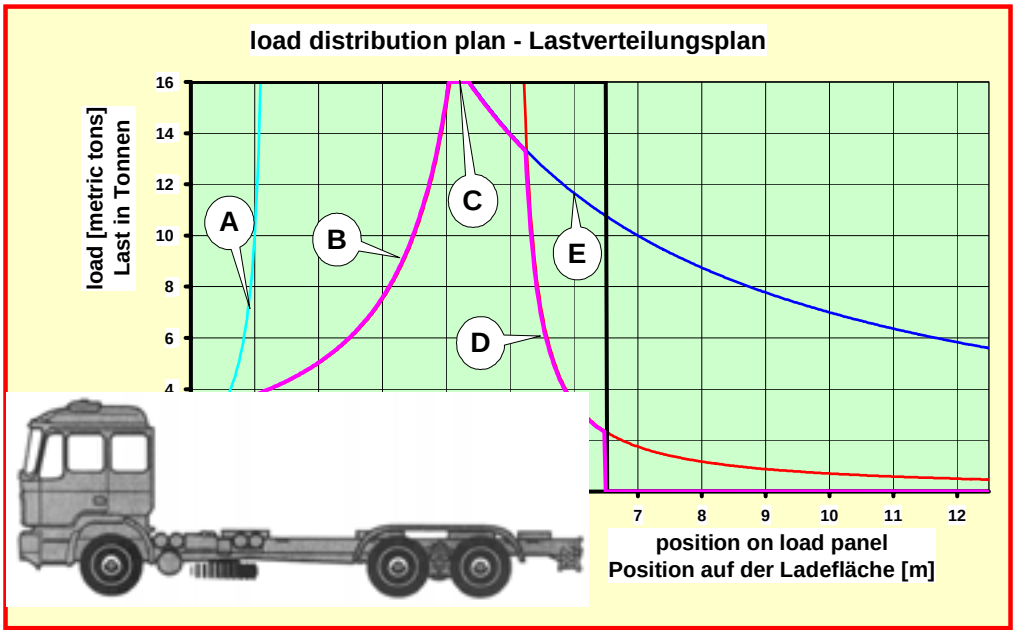
Zoals hierna wordt beschreven, zal de beladingsgrafiek bepalen of het voertuig voldoende capaciteit heeft om het totale gewicht van de lading te dragen op het berekende zwaartepunt.

Opstellen van een beladingsgrafiek.

Om het maximale gewicht te berekenen dat op het voertuig mag worden geladen, rekening houdend met het zwaartepunt van de volledige lading, moet er met de volgende zaken rekening worden gehouden:

- De belasting van de achteras moet een bepaald minimum overschrijden, als dat omwille van de voertuigkenmerken noodzakelijk is;
- De maximale belasting voor elk punt van de laadvloer kan worden gevonden door een koppelbalans op te stellen rond de vooras met betrekking tot de massa van de lading, onbeladen en minimale belasting van de achteras, afstand van vooras tot voorste punt van de lading en de wielbasis.
- In sommige lidstaten moet de belasting van de aangedreven as minimaal 15% - 25% van het totale gewicht van het voertuig of van het samenstel vertegenwoordigen. Er wordt aanbevolen dat de belasting van de aangedreven as minimaal 25% van het totale gewicht van het beladen voertuig bedraagt. (curve “A”);
- De maximale belasting van de vooras mag niet worden overschreden. Ze wordt berekend met koppelbalans rond het achterwiel. (curve “B”);
- Het maximale laadvermogen mag niet worden overschreden. Deze waarde wordt gevonden in de gegevens van het voertuig. (curve “C”);
- De maximale belasting van de achteras mag niet worden overschreden. Ze wordt berekend met koppelbalans rond het voorwiel. (curve “D”);
- De belasting van de vooras moet een aanbevolen minimum zijn (20% van het totale gewicht of een andere door de fabrikant aanbevolen waarde). De berekening wordt gemaakt door koppelbalans rond het voorwiel. (curve “E”).

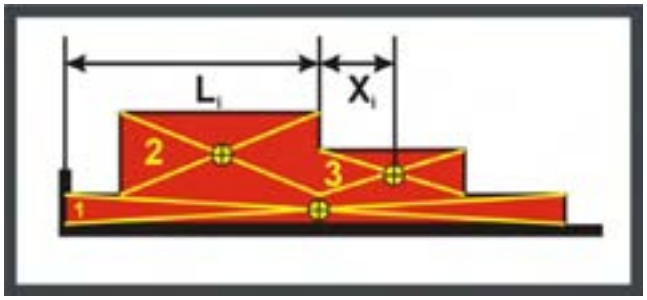
De maximaal toegestane belasting is het minimum van al deze resultaten.



Merk op dat de vrachtauto in de grafiek een schematische weergave is, de afmetingen ervan verwijzen niet noodzakelijk naar de afmetingen die gebruikt worden in het rekenvoorbeeld hierna. Hoewel de lengte van de laadvloer in het voorbeeld 6,5 m is, werd in de grafiek tot een lengte van 12,5 m getekend om de curven als bijkomende informatie te tonen.

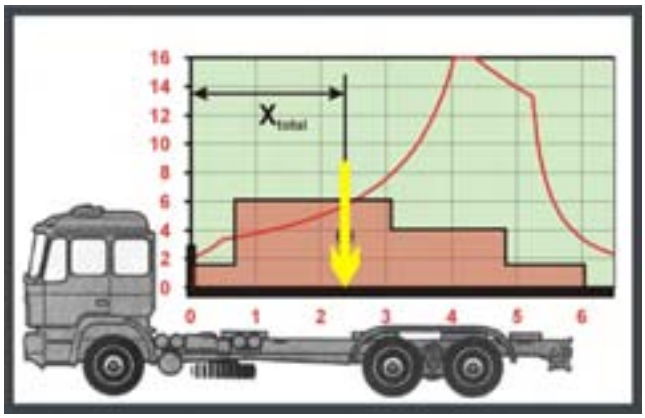
Een gedetailleerde leidraad voor het berekenen kan worden gevonden in de Duitse VDI-richtlijn VDI2700 Deel 4 ("Ladingzekering bij wegtransport, Gewichtsverdeling lading").

Voorbeeld:
Een zware lading met een totale massa van 10 t moet op een vrachtwagen worden geladen met een totale capaciteit van 16 t. Het zwaartepunt van de lading is nog niet bekend en moet eerst worden berekend. De massa en de positie van de drie delen van de lading die op de vrachtwagen zullen worden geladen zijn bekend, net als hun zwaartepunt.



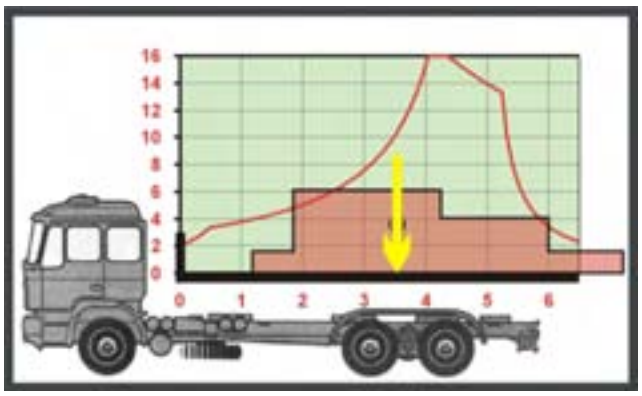
De afstand van het kopschot tot het zwaartepunt van de ladingen wordt getoond als X_{total} en de gele pijl stelt de totale massa van de lading voor, gesitueerd op haar zwaartepunt. Als de lading op de vrachtwagen wordt geplaatst zoals op de

afbeelding, toont de grafiek van de aslastverdeling dat het voertuig te zwaar geladen is – hoewel de massa van de lading (10 t) lager is dan de totale capaciteit van het voertuig (16 t). De maximale belasting van de vooras wordt overschreden, aangezien de gele pijl in deel B van de grafiek komt.

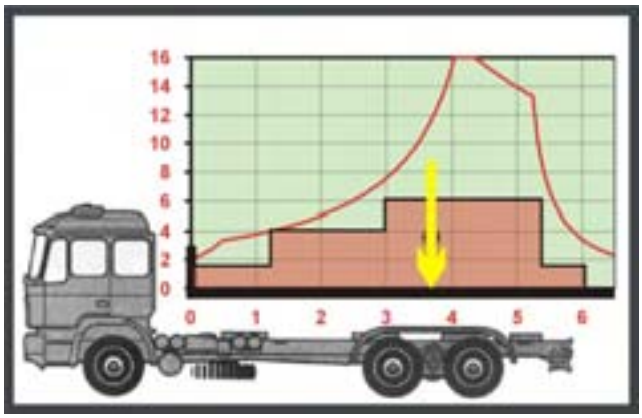


De lading zou meer naar achteren op het voertuig kunnen worden verplaatst, maar dan doen zich twee problemen voor:

- De lading steekt uit aan de achterzijde van het voertuig.
- De lading kan niet goed worden gezekerd door de ruimte tussen het kopschot en de lading.



Als de lading 180º wordt gedraaid, zijn deze problemen er niet meer en is de gewichtsverdeling juist.


16
14
12
10
8
6
4
2
0
0
1
2
3
4
5
6

~~8.2.~~ *Tabellen met wrijvingscoëfficiënten*

Formatted: Bullets and Numbering

Hoe hoger de wrijvingscoëfficiënt, hoe beter de wrijvingskrachten bijdragen tot de zekering. In de IMO Richtlijnen worden de berekeningen voor het neersjorren gebaseerd op de statische wrijvingscoëfficiënt, en norm EN 12195-1 baseert zich enkel op de dynamische wrijvingscoëfficiënt. De dynamische wrijving wordt beschouwd als 70% van de statische wrijving. De statische en dynamische wrijvingen tussen verschillende materiaalsoorten worden in de tabellen hieronder getoond.

De beste optie om de feitelijke wrijving tussen voertuig en lading te bepalen is deze te meten. De waarden in de volgende tabel kunnen als vuistregel worden beschouwd indien het niet mogelijk is zo'n meting uit te voeren. Deze waarden zijn enkel van toepassing als de laadvloer in goede staat is, schoon en droog.

~~8.2.1.~~ Tabel met statische wrijvingscoëfficiënten

Formatted: Bullets and Numbering

MATERIAALCOMBINATIE IN HET CONTACTGEBIED	WRIJVINGS-COËFFICIËNT $\mu_{Statisch}$
HOUTEN PLANKEN/ PALLET	
Hout tegen triplex/plyfa/hout	**0.5**
Hout tegen gegroefd aluminium	**0.4**
Hout tegen staal	**0.4**
Hout tegen krimpfolie	**0.3**
KRIMPFOLIE	
Krimpfolie tegen plyfa	**0.3**
Krimpfolie tegen gegroefd aluminium	**0.3**
Krimpfolie tegen staal	**0.3**
Krimpfolie tegen krimpfolie	**0.3**
KARTON (onbehandeld)	
Karton tegen karton	**0.5**
Karton tegen houten pallet	**0.5**
GROTE ZAK	
Grote zak tegen houten pallet	**0.4**
STAAL EN BLADMETAAL	
Vlak staal tegen houten grendel	**0.5**
Ongeverfd ruw bladmetaal tegen houten grendel	**0.5**
Geverfd ruw bladmetaal tegen houten grendel	**0.5**
Ongeverfd ruw bladmetaal tegen ongeverfd ruw bladmetaal	**0.4**
Geverfd ruw bladmetaal tegen geverfd ruw bladmetaal	**0.3**
Geverfd metalen vat tegen geverfd metalen vat	**0.2**

Formatted: Bullets and Numbering

~~8.2.2.~~ Tabel met dynamische wrijvingscoëfficiënten

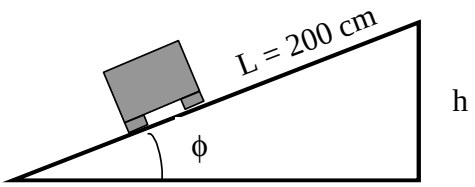
Dynamische wrijvingscoëfficiënten van enkele gebruikelijke goederen μ_D

Materiaalcombinatie in het contactoppervlak	Wrijvingscoëfficiënt μ_D
Hout	
Hout tegen ???????	0,35
Hout tegen gegroefd aluminium	0,3
Hout tegen bladmetaal	0,3
Hout tegen krimpfolie	0,2
Krimpfolie	
Krimpfolie tegen onderlaag in laminaat/triplex	0,3
Krimpfolie tegen gegroefd aluminium	0,3
Krimpfolie tegen bladmetaal	0,3
Krimpfolie tegen krimpfolie	0,3
Kartonnen dozen	
Kartonnen doos tegen kartonnen doos	0,35
Kartonnen doos tegen houten pallet	0,35
Grote zakken	
Grote zakken tegen houten pallet	0,3
Staal en bladmetaal	
Ingevet bladmetaal tegen ingevet bladmetaal	0,1
Platte stalen staven tegen hout	0,35
Ongeverfd ruw bladmetaal tegen hout	0,35
Geverfd ruw bladmetaal tegen hout	0,35
Ongeverfd ruw bladmetaal tegen ongeverfd ruw bladmetaal	0,3
Geverfd ruw bladmetaal tegen geverfd ruw bladmetaal	0,2
Geverfd stalen vat tegen geverfd stalen vat	0,15
Beton	
Wand tegen wand zonder tussenlaag (beton/beton)	0,5
Afgewerkt deel met houten tussenlaag op hout (beton/hout/hout)	0,4

Materiaalcombinatie in het contactoppervlak	Wrijvingscoëfficiënt μ_D
Plafond tegen plafond zonder tussenlaag (beton/vakwerkligger)	0,6
Stalen kader met houten tussenlaag (staal/hout)	0,4
Plafond op stalen kader met houten tussenlaag (beton/hout/staal)	0,45
Pallets	
Gelaagde triplex, zacht – europallet (hout)	0,2
Gelaagde triplex, zacht – boxpallet (staal)	0,25
Gelaagde triplex, zacht – plastic pallet (PP)	0,2
Gelaagde triplex, zacht – houten pletbord pallets	0,15
Gelaagde triplex, zeefstructuur – europallet (hout)	0,25
Gelaagde triplex, zeefstructuur – boxpallet (staal)	0,25
Gelaagde triplex, zeefstructuur – plastic pallet (PP)	0,25
Gelaagde triplex, zeefstructuur – houten pletbord pallets	0,2
Aluminium balken in de laadvloer (geponste latten) – europallet (hout)	0,25
Aluminium balken in de laadvloer (geponste latten) – boxpallet (staal)	0,35
Aluminium balken in de laadvloer (geponste latten) – plastic pallet (PP)	0,25
Aluminium balken in de laadvloer (geponste latten) – houten pletbord pallets	0,2

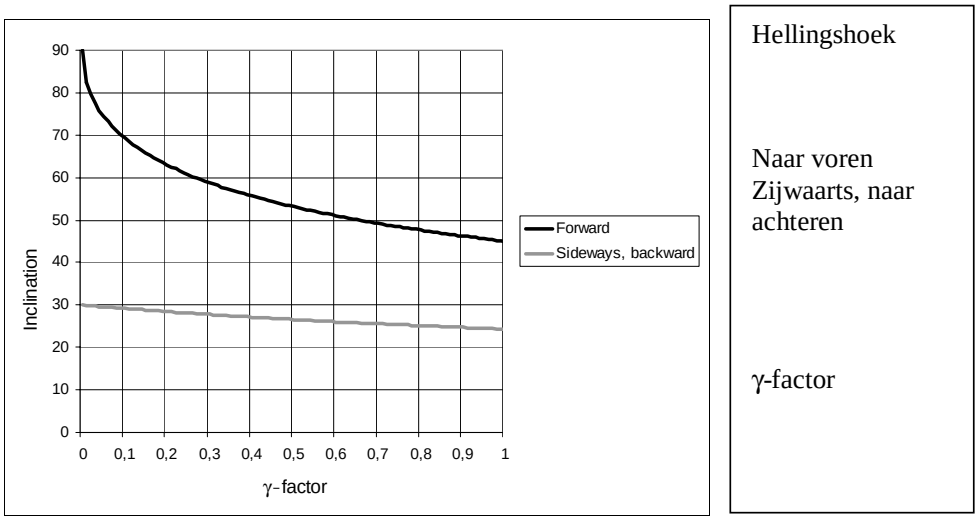
Als de wrijvingscoëfficiënt niet bekend is, is er een eenvoudige manier om de waarde te bepalen door de helling van de laadvloer te vergroten tot de laadeenheid begint te schuiven.

Eenvoudig uitgelegd, vertelt de wrijvingscoëfficiënt ons hoe makkelijk een laadeenheid zal schuiven als de laadvloer wordt gekanteld. De wrijving is evenredig met het gewicht van de goederen. De tabellen hieronder illustreren enkele gangbare verbindingen tussen wrijvingscoëfficiënt en hellingshoek. Een eenvoudige manier om te weten te komen welke wrijvingsmaatregel van toepassing is, bestaat eruit een laadvloer te kantelen met de betreffende lading erop en de hoek te meten waarbij de lading begint te schuiven. Dit geeft de statische wrijving.



Wanneer de wrijvingscoëfficiënt μ de volgende waarde heeft	begint de lading te schuiven onder een hoek van ϕ °	Gelijk aan de hoogtes h (cm) (als L = 200 cm)
0,2	11,3	39
0,3	16,7	57
0,4	21,8	74
0,5	26,6	89

Als de wrijvingscoëfficiënt bekend is, kan er op een vergelijkbare manier worden gecontroleerd of de ladingzekering volstaat. De laadvloer wordt tot een bepaalde hoek gekanteld volgens onderstaand diagram. Als de lading blijft staan, is de zekeringsmethode in staat weerstand te bieden aan de relevante versnelling.



γ-factor = basis gedeeld door hoogte (B/H)

De γ-factor is de laagste waarde van de wrijvingscoëfficiënt (μ) en de verhouding van breedte (B) en hoogte (H) en het aantal rijen (n), $\frac{B}{n \times H}$, bij zijwaartse versnellingen. Bij voorwaartse of achterwaartse versnellingen is het de laagste waarde van de verhouding van lengte (L) en hoogte (H), $\frac{L}{H}$, en de wrijvingscoëfficiënt (μ).

Bij ladingzekering die ervoor zorgt dat de lading niet kan verschuiven wordt de statische wrijvingscoëfficiënt gebruikt, zoniet de dynamische. Als de dynamische wrijvingscoëfficiënt niet bekend is, moet die worden geschat op 70% van de statische wrijving.

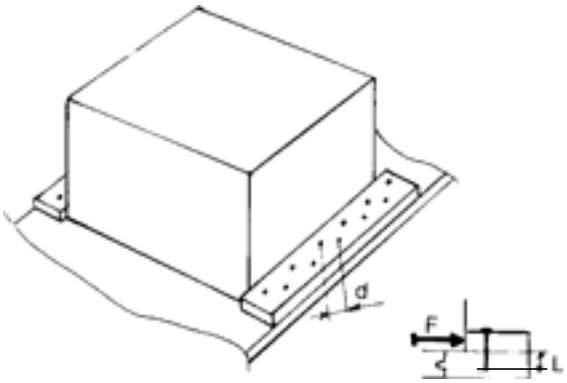
De efficiëntie van het zekeringssysteem van een warmtewisselaar wordt getest op versnellingen naar voren en naar opzij.

~~8.3.~~ *Maximale fixeerkracht per nagel en toegestane belasting van vertande metaalplaten*

Formatted: Bullets and Numbering

~~8.3.1.~~ Maximale fixeerkracht per nagel

De maximale fixeerkracht per nagel met een diameter van 5 mm (gelijk aan een rechthoekige nagel die een randontwerp heeft van 0,85 x diameter ronde nagel) wordt getoond in de tabel hieronder. De minimumafstand tussen de nagels is 50 mm. Ze moeten ten minste 40 mm diep in de laadvloer gaan.



Tabel fixeerkracht			
Diameter ronde nagel (gelijk aan rechthoekige nagel met randontwerp van 0,85 x diameter ronde nagel)	ϕ mm	4	5
Minimumafstand tussen nagels	d, mm	50	50
Diepte in laadvloer	L, mm	32	40
Fixeerkracht per nagel	F, ton	0,06	0,09

~~8.3.2.~~ Toegestane belasting van vertande metaalplaten

Formatted: Bullets and Numbering

Vertande metaalplaten voor hout (mm)	ϕ 48	ϕ62	ϕ 75	ϕ95	30x57	48x65	130x130
Toegelaten belasting daN/stuk	500	700	900	1.200	250	350	750

Formatted: Bullets and Numbering

~~8.4.~~ *Toegestane trekkracht van kettingen*

De ketting moet ten minste in overeenstemming zijn met norm EN 818-2:1996 of, bij veelzijdige ratelkabels, met norm EN 818-7, kwaliteitsklasse T.

Enkel spankettingen van 6, 9 en 11 mm voor houttransport (lang hout of rondhout) mogen een grotere maximale schalm van $6xd_n$ hebben.

De koppelende onderdelen moeten voldoen aan norm EN 1677-1, Onderdelen voor hijsgereedschappen, kwaliteitsklasse 8.

Koppelende en inkortende elementen moeten gezekerd zijn tegen het loskomen.

Bij spanelementen die handmatig worden bediend, mag de terugloopafstand aan het eind van het spanelement niet groter zijn dan 150 mm; spanelementen met het hefboomprincipe mogen dus niet worden gebruikt.

Ongewild deblokkeren van spanelementen terwijl ze onder spanning staan mag niet gebeuren.

Spanschroeven en korte ladingbinders moeten gezekerd worden tegen het loskomen. Spanelementen met haakvormige uiteinden moeten gezekerd zijn tegen ongewild loskomen;

Toegestane trekkracht van kettingen, EN 12195-3:

Volledige spanketting met ketting met nominale afmetingen in mm of codenr. van onderdelen	Toegestane trekkracht (LC) daN
6 7 8	2.200 3.000 4.000
9 10 11	5.000 6.300 7.500
13 16 18	10.000 16.000 20.000
20 22	25.000 30.000

Formatted: Bullets and Numbering

~~8.5.~~ *Toegestane trekkracht (LC) van staalkabels*

De minimale breekkracht van de nieuwe, onafgewerkte staalkabel of kabel van platstaal moet ten minste 3 keer de LC zijn, zodat de gebruikte spankabel ondanks slijtage bestand is tegen de uitgeoefende krachten tijdens het gebruik. De metalen elementen moeten, zoals bij spanbanden en -kettingen, bestand zijn tegen twee keer de LC.
De kabel moet uit zes strengen bestaan, van normale slag, met een kern in vezel of staal met een minimum van 114 draden, of uit 8 strengen, van normale slag, met een stalen kern met een minimum van 152 draden, zoals opgegeven in norm EN 12385-4. Er mogen enkel staalkabels van graad 1770 worden gebruikt, en de minimale diameter moet 8 mm zijn.
Er mogen geen scherpe randen zijn die in contact kunnen komen met de stalen spankabels en de handen van de werknemer.
De terugloopafstand aan het uiteinde van de hendel van het spanelement (bij lieren de slinger) die onder spanning staat, mag niet meer dan 150 mm zijn wanneer het spanelement wordt geopend. Lieren, spanschroeven en ladingbinders moeten zo zijn ontworpen dat er geen drukkende of afschuivende punten zijn die bij gebruik de handen van de werknemer kunnen verwonden.
Er moet in de stalen spankabel een restspanning van ten minste 0,25 LC worden verkregen bij een maximale kracht van 50 daN uitgeoefend op de hendel of de slinger van het spanelement.
De lier of het spanelement moet zo zijn ontworpen dat die kan worden gelost met een kracht kleiner dan 50 daN.
De toegestane trekkracht van de koppelende elementen moet ten minste gelijk zijn aan die van de spankabel.
Ogen die met persklemmen worden gezekerd, moeten voldoen aan norm EN 13411-3. Gesplitste ogen moeten in overeenstemming zijn met norm EN 13411-2. De minimumlengte van gewone kabel tussen de uiteinden van de splitsen moet 15 keer de nominale diameter van de kabel zijn.
De lengte van een zacht oog moet ten minste 15 keer de kabeldiameter zijn. De breedte van het oog moet bij benadering de helft van zijn lengte zijn.
Kousen moeten in overeenstemming zijn met norm EN 13411-1.

Diameter kabel mm	Toegestane trekkracht *LC* daN
8	1.120
10	1.750
12	2.500
14	3.500
16	4.500
18	5.650
20	7.000
22	8.500
24	10.000
26	12.000
28	14.000
32	18.000
36	23.000
40	28.000

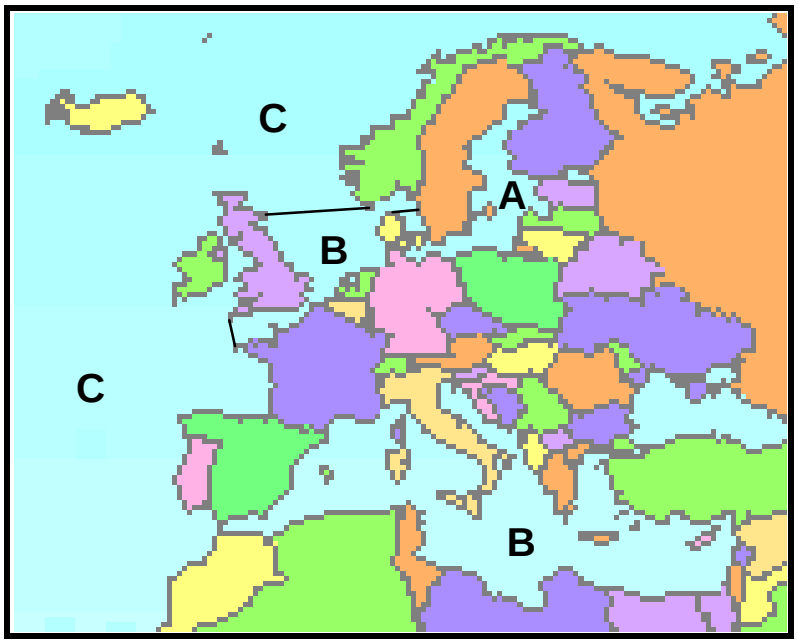
Toegestane trekkracht voor spankabels van 6×19 en 6×36

met vezelkern en eindigend op persklemmen

8.6. SNELGIDS VOOR VASTSJORREN gebaseerd op de IMO/ILO/UNECE methode

8.6.1. SNELGIDS VASTSJORREN

Ladingzekering op CTU's voor vervoer over de weg en in zeegebied A



Te verwachten versnellingskrachten
uitgedrukt in delen van de zwaartekrachtversnelling (1g = 9,81 m/s^2)

Transportwijze/ zeegebied	**Zijwaarts**		**Naar voren**		**Naar achteren**	
	Z	V	V	V	A	V
Weg	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	1,0
A (Oostzee)	0,5	1,0	0,3	1 ± 0,5	0,3	1 ± 0,5

V = Verticale versnelling in combinatie met longitudinale of transversale versnelling

Goederen; niet onbuigzaam van vorm

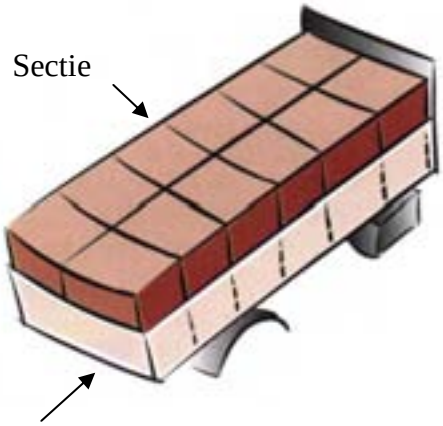
Als de goederen buigzaam zijn, zijn er misschien meer spanmiddelen nodig dan in deze snelgids voor vastsjorren wordt voorgeschreven.

- **Alle maten waarnaar wordt verwezen met ton zijn gelijk aan de ton van het metrieke stelsel, 1000 kg.**
- **Zijwaarts, naar voren en naar achteren verwijst naar een CTU die van voren naar achteren werd gestuwd.**

OPSLUITEN

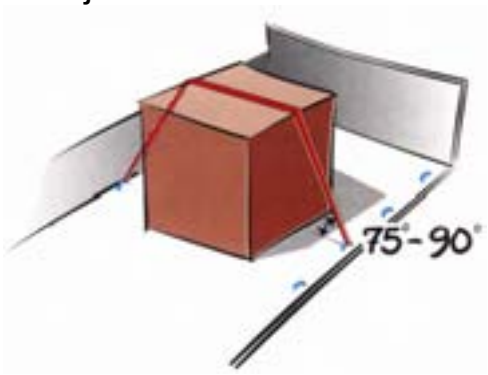
Opsluiten wil zeggen dat de lading tegen vaste delen van de opbouwstructuur of tegen andere vaste onderdelen van de CTU wordt gestuwd. Klampen, keggen, vulmiddelen, stuwzakken en andere middelen die direct of indirect worden ondersteund door vaste delen van de opbouwstructuur zijn ook manieren van opsluiten.

Het opsluiten is in de eerste plaats een manier om te voorkomen dat de lading gaat schuiven, maar als het opsluiten tot net aan of boven het zwaartepunt van de lading komt, voorkomt het ook kantelen. Opsluiten moet gebruikt worden voor zover dat mogelijk is.



SJORMETHODEN

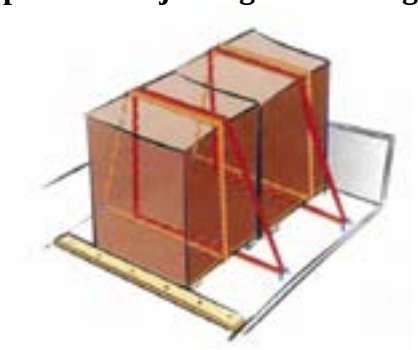
Neersjorren

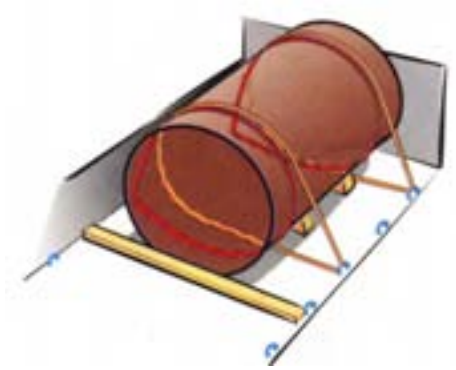


Wanneer de tabellen voor neersjorren worden gebruikt, is de hoek tussen de sjorring en de laadvloer van groot belang. De tabellen gelden voor een hoek van 75°-90°. Als de hoek tussen 30°- 75° is, zijn er twee keer zoveel spanmiddelen nodig. Als de hoek kleiner is dan 30°, dan moet er een andere methode van ladingzekering worden gebruikt.

Bochtsjorren

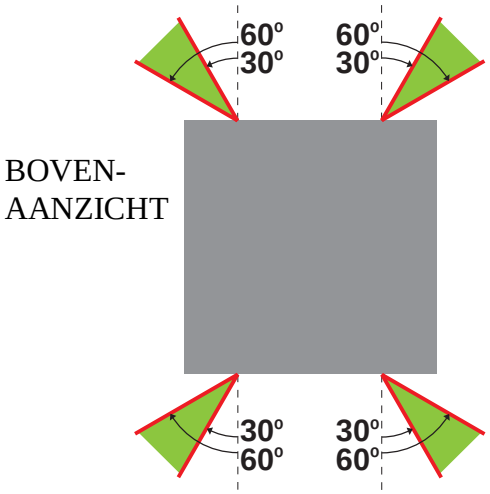
Eén paar bochtsjorringen zorgt ervoor dat de lading niet zijwaarts kan schuiven of kantelen. Per sectie moet er minimaal één paar bochtsjorringen worden gebruikt.



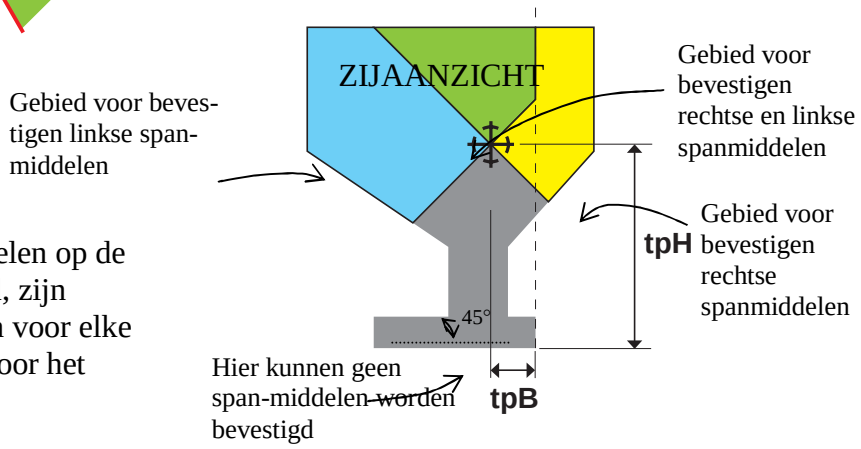


Als lange goederen met bochtsjorringen worden gezekerd, moeten er ten minste twee paren worden gebruikt om te voorkomen dat de lading zich draait.

Recht-/kruissjorren



De tabellen gelden voor een hoek van 30 - 60º tussen de sjorring en de laadvloer. Zijwaarts en in de lengte moet de sjorhoek ook tussen 30 - 60º zijn. Als de lading naar voren en achteren opgesloten wordt, en de spanmiddelen in een hoek van 90º naar de lengteas geplaatst worden, mag het ladinggewicht in de tabellen worden verdubbeld.



De gebieden waar de spanmiddelen op de lading mogen worden bevestigd, zijn begrensd door rechte lijnen (één voor elke zijde) die in een hoek van 45º door het zwaartepunt worden getrokken.

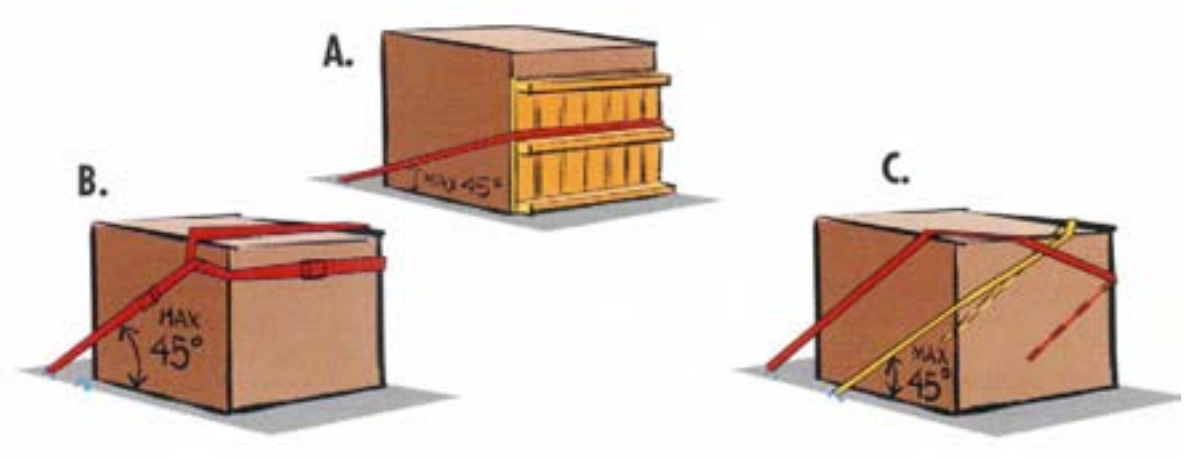
Als de spanmiddelen boven het zwaartepunt worden aangebracht, moet de lading misschien ook worden opgesloten op de laadvloer om schuiven te voorkomen.

Kopsjorren

Een kopsjorring wordt vooral gebruikt om te zorgen dat de lading niet naar voren of naar achteren schuift of kantelt.

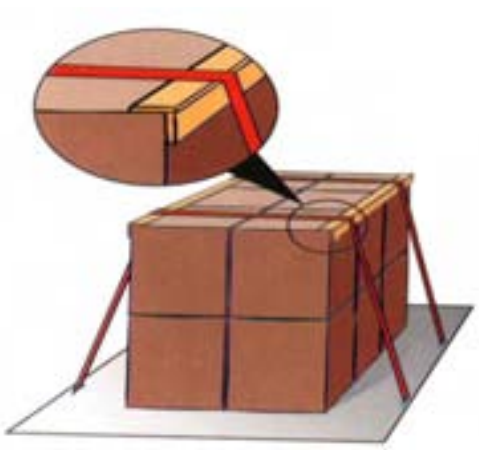
De hoek tussen de sjorring en de laadvloer mag maximaal 45º zijn.

Er zijn een aantal manieren om een kopsjorring te leggen. Als de kopsjorring niet aangrijpt bovenaan de lading, dalen de gewichten in de tabellen met ladinggewichten die gezekerd zijn tegen kantelen. Bv.: als de kopsjorring op de helft van de hoogte van de lading aangrijpt, zekert het enkel de helft van de waarden in de tabel.



Opmerking.
- Alternatief **A** is niet volledig doeltreffend om kantelen te voorkomen.
- Alternatief **C** bestaat uit twee delen en zekert twee keer de waarden uit de tabellen.

ONDERSTEUNENDE HOEKSTUKKEN



In sommige gevallen zijn er minder spanmiddelen nodig dan het aantal secties dat moet worden gezekerd. Omdat elke eenheid gezekerd moet worden, kan het effect van de spanbanden in deze gevallen worden verspreid met ondersteunende hoekstukken. De hoekstukken kunnen gefabriceerde profielen zijn, of zelfgemaakt uit planken (minimaal 25 x 100 mm) die aan elkaar worden gespijkerd. Er moet ten minste één

sjorring worden aangebracht op elke laatste sectie en op elke tweede sectie.

WRIJVING

Verschillende materiaalcontacten hebben verschillende wrijvingscoëfficiënten. De tabel hieronder geeft de aanbevolen waarden voor de wrijvingscoëfficiënt. De waarden zijn geldig op voorwaarde dat beide contactoppervlakken droog, schoon en vrij van vorst, ijs en sneeuw zijn. De waarden gelden voor de statische wrijving.

Als de lading begint te schuiven verandert de wrijving van statische wrijving in schuivende wrijving. Schuivende wrijving is lager dan de statische wrijving. Als er een zekeringsmethode wordt gebruikt die toelaat dat de lading wat kan bewegen, moet de gebruikte wrijvingscoëfficiënt 70% van de statische wrijving zijn. Dit effect is opgenomen in de tabellen voor het bocht-, kop-, recht- en kruissjorren.

MATERIAALCOMBINATIE IN HET CONTACTGEBIED	WRIJVINGS-COËFFICIËNT μ-statisch
TIMMERHOUT/HOUTEN PALLET	
Timmerhout tegen triplex/plyfa/hout	0,5
Timmerhout tegen gegroefd aluminium	0,4
Timmerhout tegen staal	0,4
Timmerhout tegen krimpfolie	0,3
KRIMPFOLIE	
Krimpfolie tegen plyfa	0,3
Krimpfolie tegen gegroefd aluminium	0,3
Krimpfolie tegen staal	0,3
Krimpfolie tegen krimpfolie	0,3
KARTON (ONBEHANDELD)	
Karton tegen karton	0,5
Karton tegen houten pallet	0,5
GROTE ZAK	
Grote zak tegen houten pallet	0,4
STAAL EN BLADMETAAL	
Platstaal tegen timmerhout	0,5
Ongeverfd ruw bladmetaal tegen timmerhout	0,5
Geverfd ruw bladmetaal tegen timmerhout	0,5
Ongeverfd ruw bladmetaal tegen ongeverfd ruw bladmetaal	0,4
Geverfd ruw bladmetaal tegen geverfd ruw bladmetaal	0,3
Geverfd metalen vat tegen geverfd metalen vat	0,2

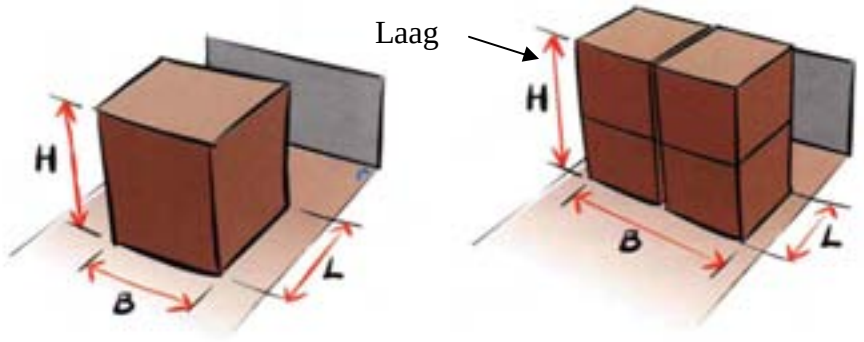
Als er een combinatie van contactoppervlakken ontbreekt in de tabel hierboven of als de wrijvingscoëfficiënt niet op een andere manier kan worden geverifieerd, is de maximaal toegestane μ-statisch 0,3[*]. μ-statisch voor gebruik op open CTU's mag maximaal 0,3 zijn omdat de oppervlakken nat kunnen zijn tijdens transport over zee.

[*] Zie ook CSS bijlage 13 § 7.2.1 en geldige verkeersvoorschriften

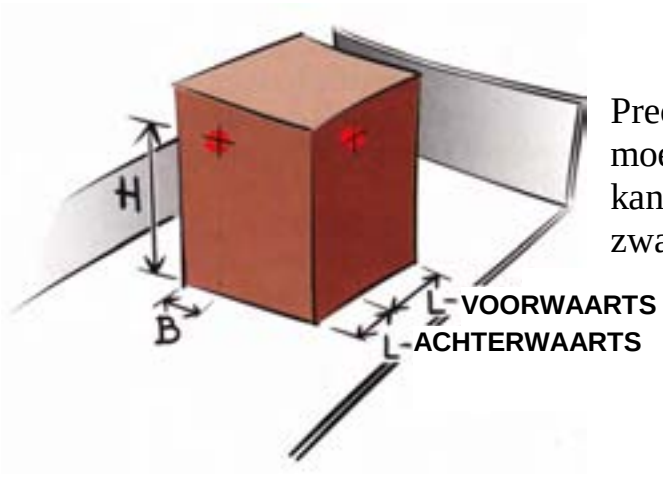
SPANOGEN

De spanogen moeten ten minste dezelfde sterkte in MSL (Maximum Securing Load, gelijk aan de Lashing Capacity, LC) hebben als de spanmiddelen. Voor bochtsjorren moeten de spanogen ten minste een sterkte hebben van 1,4×MSL van de spanmiddelen als beide uiteinden van de spanmiddelen aan hetzelfde spanoog worden vastgemaakt.

KANTELEN



Precisering van H, B en L die gebruikt moeten worden bij de tabellen voor kantelen van ladingen met het zwaartepunt dicht bij hun geometrisch middelpunt.



Precisering van H, B en L die gebruikt moeten worden bij de tabellen voor het kantelen van ladingen met het zwaartepunt buiten hun geometrisch middelpunt.

BENODIGDE AANTAL SPANMIDDELEN

Het aantal spanmiddelen nodig om schuiven en kantelen te voorkomen wordt berekend met behulp van de tabellen op pagina 7 – 11 en met de volgende procedure:

1. **Bereken het benodigde aantal spanmiddelen om schuiven te voorkomen**
2. **Bereken het benodigde aantal spanmiddelen om kantelen te voorkomen.**
3. **Het hoogste resultaat van de berekeningen hierboven moet worden gebruikt.**

Zelfs als er geen risico is op schuiven of kantelen, wordt er aanbevolen om altijd ten minste één neersjorring te gebruiken per 4 ton lading om te voorkomen dat niet opgesloten lading zich verplaatst.

SPANBANDEN

NEERSJORREN

De tabellen zijn geldig voor **spanbanden** met een voorspanning van minimaal 4000 N (400 kg).
De waarden in de tabellen staan in verhouding tot de voorspanning van de spanbanden.
De gewichten in de tabellen zijn geldig voor één neersjorring.

NEERSJORREN SCHUIVEN

Ladinggewicht in ton gezekerd tegen schuiven			
μ	ZIJWAARTS	NAAR VOREN	NAAR ACHTEREN
0,0	0	0	0
0,1	0,2	0,1	0,2
0,2	0,5	0,2	0,5
0,3	1,2	0,3	1,2
0,4	3,2	0,5	3,2
0,5	Schuift niet	0,8	Schuift niet
0,6	Schuift niet	1,2	Schuift niet
0,7	Schuift niet	1,8	Schuift niet

NEERSJORREN - KANTELEN

Ladinggewicht in ton gezekerd tegen kantelen

ZIJWAARTS							NAAR VOREN	NAAR ACHTEREN
H/B	1 rij	2 rijen	3 rijen	4 rijen	5 rijen	H/L	per sectie	per sectie
0,6	Kantelt niet	Kantelt niet	Kantelt niet	6,8	3,1	0,6	Kantelt niet	Kantelt niet
0,8	Kantelt niet	Kantelt niet	5,9	2,2	1,5	0,8	Kantelt niet	Kantelt niet
1,0	Kantelt niet	Kantelt niet	2,3	1,3	1,0	1,0	Kantelt niet	Kantelt niet
1,2	Kantelt niet	4,9	1,4	0,9	0,7	1,2	4,0	Kantelt niet
1,4	Kantelt niet	2,4	1,0	0,7	0,6	1,4	2,0	Kantelt niet
1,6	Kantelt niet	1,6	0,8	0,6	0,5	1,6	1,3	Kantelt niet
1,8	Kantelt niet	1,2	0,6	0,5	0,4	1,8	1,0	Kantelt niet
2,0	Kantelt niet	0,9	0,5	0,4	0,3	2,0	0,8	Kantelt niet
2,2	7,9	0,8	0,5	0,4	0,3	2,2	0,7	8,0
2,4	4,0	0,7	0,4	0,3	0,3	2,4	0,6	4,0
2,6	2,6	0,6	0,4	0,3	0.2	2,6	0,5	2,7

2,8	2,0	0,5	0,3	0,2	0,2	2,8	0,4	2,0
3,0	1,6	0,4	0,3	0,2	0,2	3,0	0,4	1,6

Een neersjorring die het kantelen naar voren en naar achteren voorkomt, moet centraal op de lading worden geplaatst.

SPANBANDEN

BOCHTSJORREN

De tabellen zijn geldig voor **spanbanden** met een MSL van 13 kN (1,3 ton) en een voorspanning van minimaal 4000 N (400 kg).

De gewichten in de tabellen hieronder zijn geldig voor één paar bochtsjorringen.

BOCHTSJORREN SCHUIVEN

Ladinggewicht in ton gezekerd tegen schuiven	
μ	ZIJWAARTS
0,0	2,6
0,1	3,3
0,2	4,2
0,3	5,5
0,4	7,7
0,5	Schuift niet

De waarden in de tabel staan in verhouding tot de MSL-waarden van de spanbanden.

BOCHTSJORREN - KANTELEN

Ladinggewicht in ton gezekerd tegen kantelen

ZIJWAARTS					
H/B	1 rij	2 rijen	3 rijen	4 rijen	5 rijen
0,6	Kantelt niet	Kantelt niet	Kantelt niet	13,4	6,6
0,8	Kantelt niet	Kantelt niet	10,2	4,4	3,3
1,0	Kantelt niet	Kantelt niet	4,1	2,6	2,2
1,2	Kantelt niet	7,1	2,5	1,9	1,6
1,4	Kantelt niet	3,5	1,8	1,4	1,3
1,6	Kantelt niet	2,3	1,4	1,2	1,1
1,8	Kantelt niet	1,7	1,2	1,0	0,9
2,0	Kantelt niet	1,4	1,0	0,8	0,8
2,2	8,0	1,1	0,8	0,7	0,7
2,4	4,0	1,0	0,7	0,7	0,6
2,6	2,6	0,8	0,7	0,6	0,6
2,8	2,0	0,7	0,6	0,5	0,5
3,0	1,6	0,7	0,5	0,5	0,5

De waarden in de tabel staan in verhouding tot de voor-spanning van de spanbanden

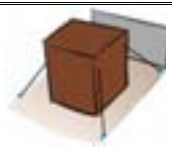
SPANBANDEN RECHT-/KRUISSJORREN

De tabellen zijn geldig voor **spanbanden** met een MSL van 13 kN (1,3 ton) en een voorspanning van minimaal 4000 N (400 kg). De waarden in de tabellen staan in verhouding tot de MSL-waarden (maximum securing load) van de spanbanden.

Alle gewichten gelden voor één recht-/kruissjorring.

RECHT-/ KRUISSJORREN SCHUIVEN

Ladinggewicht in ton gezekerd tegen schuiven			
μ	ZIJWAARTS per zijde	NAAR VOREN	NAAR ACHTEREN
0,0	0,6	0,3	0,6
0,1	0,9	0,4	0,9
0,2	1,3	0,5	1,3
0,3	1,9	0,7	1,9
0,4	2,9	0,9	2,9
0,5	Schuift niet	1,1	Schuift niet of 4,9
0,6	Schuift niet	1,4	Schuift niet



RECHT-/KRUISSJORREN - KANTELEN
Ladinggewicht in ton gezekerd tegen kantelen

H/B	ZIJWAARTS per zijde	H/L	NAAR VOREN	NAAR ACHTEREN
0,6	Kantelt niet	0,6	Kantelt niet	Kantelt niet
0,8	Kantelt niet	0,8	Kantelt niet	Kantelt niet
1,0	Kantelt niet	1,0	Kantelt niet	Kantelt niet
1,2	Kantelt niet	1,2	3,6	Kantelt niet
1,4	Kantelt niet	1,4	2,0	Kantelt niet
1,6	Kantelt niet	1,6	1,4	Kantelt niet
1,8	Kantelt niet	1,8	1,1	23
2,0	Kantelt niet	2,0	1,0	10
2,2	10	2,2	0,8	6,6
2,4	5,6	2,4	0,8	5,1
2,6	4,0	2,6	0,7	4,0
2,8	3,1	2,8	0,7	3,1
3,0	2,6	3,0	0,6	2,6

SPANBANDEN

KOPSJORREN

De tabellen zijn geldig voor **spanbanden** met een MSL van 13 kN (1,3 ton) en een voorspanning van minimaal 4000 N (400 kg). De waarden in de tabellen staan in verhouding tot de MSL-waarden (maximum securing load) van de spanbanden.
De gewichten in de tabellen zijn geldig voor één kopsjorring.

KOPSJORREN SCHUIVEN

Ladinggewicht in ton gezekerd tegen schuiven		
μ	NAAR VOREN	NAAR ACHTEREN
0,0	1,8	3,7
0,1	2,1	4,6
0,2	2,4	5,9
0,3	2,8	7,8
0,4	3,3	10,9
0,5	3,9	Schuift niet
0,6	4,6	Schuift niet
0,7	5,5	Schuift niet

KOPSJORREN - KANTELEN
Ladinggewicht in ton gezekerd tegen kantelen

H/L	NAAR VOREN	*H/L*	NAAR ACHTEREN
0,6	Kantelt niet	0,6	Kantelt niet
0,8	Kantelt niet	0,8	Kantelt niet
1,0	Kantelt niet	1,0	Kantelt niet
1,2	22,6	1,2	Kantelt niet
1,4	13,1	1,4	Kantelt niet
1,6	10,0	1,6	Kantelt niet
1,8	8,4	1,8	Kantelt niet
2,0	7,5	2,0	Kantelt niet
2,2	6,9	2,2	82,9
2,4	6,4	2,4	45,2
2,6	6,1	2,6	32,6
2,8	5,8	2,8	26,3
3,0	5,6	3,0	22,6

TABELLEN OM TE GEBRUIKEN IN COMBINATIE MET DE TABEL VOOR NEERSJORREN

VERTANDE METAALPLAAT
Geschat ladinggewicht in ton gezekerd tegen schuiven
door één vertande metaalplaat in combinatie met enkel neersjorren.

Wrijving**	*ZIJWAARTS/NAAR ACHTEREN*						
	∅ 48	∅ 62	∅ 75	∅ 95	30×57	48×65	130×130
Open CTU – Weg (μ = 0,2)	0,40	0,55	0,75	1,0	0,40	0,55	1,2
Open CTU – Zee (μ = 0,3)	0,60	0,85	1,1	1,5	0,60	0,85	1,8
Gesloten CTU (μ = 0,4)	1,2	1,7	2,2	3,0	1,2	1,7	3,7
	NAAR VOREN						
Open CTU – Weg (μ = 0,2)	*0,10*	*0,20*	*0,25*	*0,35*	*0,10*	*0,20*	*0,45*
Open CTU – Zee (μ = 0,3)	*0,15*	*0,25*	*0,30*	*0,40*	*0,15*	*0,25*	*0,50*
Gesloten CTU (μ = 0,4)	*0,20*	*0,30*	*0,35*	*0,50*	*0,20*	*0,30*	*0,60*

** Tussen vertande metaalplaat en laadvloer/lading. Voor vertande metaalplaten in krimpfolie kunnen de rijen met wrijving 0,3 worden gebruikt.

NAGEL 10 mm
Geschat ladinggewicht in ton gezekerd tegen schuiven
door één nagel in combinatie met enkel kopsjorren

Wrijving***	*ZIJWAARTS* per zijde, nagel 10 mm		*NAAR VOREN* nagel 10 mm		*NAAR ACHTEREN* nagel 10 mm	
	ruw	verzinkt	ruw	verzinkt	ruw	verzinkt
Open CTU – Weg, μ = 0,2	0,35	0,50	0,10	0,20	0,35	0,50
Open CTU – Zee, μ = 0,3	0,55	0,80	0,15	0,20	0,55	0,80
Gesloten CTU, μ = 0,4	1,1	1,6	0,15	0,25	1,1	1,6
Gesloten CTU, μ = 0,5	Schuift niet	Schuift niet	0,20	0,30	2,3	3,2
Gesloten CTU, μ = 0,6	Schuift niet	Schuift niet	0,25	0,40	Schuift niet	Schuift niet

Gesloten CTU, μ = 0,7	Schuift niet	Schuift niet	0,35	0,50	Schuift niet	Schuift niet

*** Tussen lading en laadvloer.

Methodes om te gebruiken bij de berekening van het benodigde aantal neersjorringen voor lading die in meer dan één laag wordt gestuwd.

Methode 1 (eenvoudig)

1. Bepaal het aantal spanmiddelen om schuiven te voorkomen op basis van het gewicht van de volledige sectie en de laagste wrijving van elk van de lagen.
2. Bepaal het aantal spanmiddelen om kantelen te voorkomen.
3. Het hoogste aantal spanmiddelen uit stap 1 en 2 moet worden gebruikt.

Methode 2 (gevorderd)

1. Bepaal het aantal spanmiddelen om schuiven te voorkomen op basis van het gewicht van de volledige sectie en de wrijving voor de bodemlaag.
2. Bepaal het aantal spanmiddelen om schuiven te voorkomen op basis van het gewicht van de bovenlaag van de sectie en de wrijving tussen de lagen.
3. Bepaal het aantal spanmiddelen nodig om kantelen te voorkomen voor de volledige sectie.
4. Het hoogste aantal spanmiddelen uit stappen 1 t/m 3 moet worden gebruikt.

8.6.2 Voorbeelden van het gebruik van de IMO snelgids voor vastsjorren voor weg-/zeegebied A

Om precies te weten hoeveel een spanmiddel kan dragen en zekeren is er vaak een aantal vrij complexe berekeningen nodig. Om dit werk eenvoudiger te maken worden deze berekeningen gedaan en gegeven in tabellen in de IMO snelgidsen voor vastsjorren.

De normale procedure bestaat erin te beginnen met het neersjorren. Om het aantal spanmiddelen te berekenen dat nodig is om schuiven en/of kantelen te voorkomen worden volgende stappen gevolgd:

1. Stel vast wat de eigenlijke wrijvingscoëfficiënt is.
2. Bereken het benodigde aantal spanmiddelen om schuiven naar opzij, naar voren en naar achteren te voorkomen.
3. Bereken H/B, het aantal rijen en H/L
4. Bereken het benodigde aantal spanmiddelen om kantelen naar opzij, naar voren en naar achteren te voorkomen.
5. Het hoogste aantal neersjorringen hierboven wordt geselecteerd.

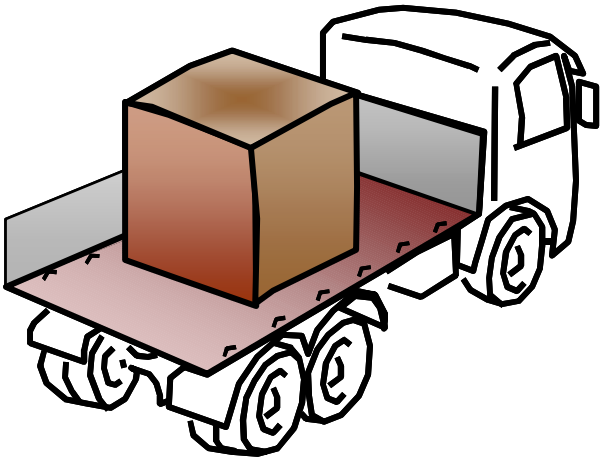
Als het aantal neersjorringen onpraktisch wordt, moet er een andere vorm van ladingzekering worden overwogen in combinatie met of ter vervanging van het neersjorren, zoals:

- Opsluiten als het mogelijk is om te schikken. Minstens naar voren opsluiten van de basis verlaagt normaal aanzienlijk het aantal spanmiddelen.
- Bochtsjorren is een alternatief voor het vastsjorren in zijdelingse richting.
- Kopsjorren is een alternatief voor het vastsjorren in de lengterichting.

Opmerking – Zelfs als er geen risico is op schuiven en kantelen, is het aan te raden om altijd ten minste één neersjorring te gebruiken per 4 ton lading om te vermijden dat niet gezekerde lading in beweging komt!

Voorbeeld 1 – Eén houten doos

Er moeten neersjorringen worden gebruikt om een houten doos met hoogte 2,4 m, breedte 2 m en lengte 1,8 m te zekeren. De houten doos weegt 2,1 ton en wordt op een houten laadvloer geplaatst zoals in de afbeelding. Ze wordt in geen enkele richting opgesloten en het zwaartepunt ligt in het middelpunt van de doos.



Het aantal neersjorringen wordt geschat met behulp van de IMO snelgids voor weg-/zeegebied A.

Eerst moet het aantal spanbanden om **schuiven** te voorkomen worden berekend:

Stap 1.
Volgens de tabel is de wrijvingscoëfficiënt (μ) voor een houten doos op een houten laadvloer μ=0,5.

MATERIAL COMBINATION IN THE CONTACT AREA	COEFFICIENT OF FRICTION μ-static
SAWN TIMBER/WOODEN PALLET	
Sawn timber against plywood/plyfa/wood	0.5
Sawn timber against grooved aluminium	0.4
Sawn timber against steel metal	0.4
Sawn timber against shrink film	0.3

Stap 2.
In de tabel voor schuiven kunt u zien dat er bij een wrijving van μ=0,5 geen risico is op zijwaarts schuiven van de doos. Het cijfer voor voorwaarts schuiven betekent dat één enkel spanmiddel ervoor zorgt dat 0,8 ton (800 kilo) niet kan schuiven. Op dezelfde manier is dit voor achterwaarts 8,0 ton.

De doos weegt 2,1 ton, wat het volgende aantal spanmiddelen oplevert:

μ	Cargo weight in ton prevented from sliding		
	SIDEWAYS	FORWARD	BACKWARD
0.0	0	0	0
0.1	0.2	0.1	0.2
0.2	0.5	0.2	0.5
0.3	1.2	0.3	1.2
0.4	3.2	0.5	3.2
0.5	No slaring	0.8	8.0
0.6	No slaring	1.2	No slaring
0.7	No slaring	1.8	No slaring

Naar voren schuiven

2,1/0,8 = 2,63 → 3 spanmiddelen

Naar achteren schuiven

2,1/8,0 = 0,26 → 1 spanmiddel

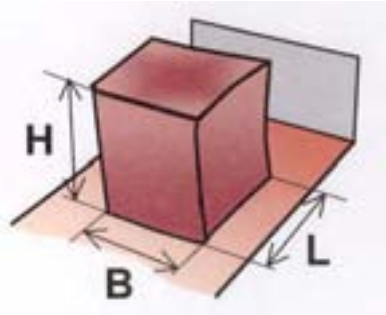
Nu moet het aantal spanmiddelen om **kantelen** te voorkomen worden berekend:

Stap 3.
Met als hoogte H=2,4 m, breedte B=2 m en lengte L=1,8 m wordt dit:

H/B = 2,4/2 = 1,2

H/L = 2,4/1,8 = 1,33 ↺ 1,4

Aantal rijen: 1



Stap 4.
In de tabel voor kantelen kunt u hierna vinden dat er bij H/B = 1,2 geen risico is op zijwaarts kantelen bij één rij lading, ook bij H/L = 1,4 is er geen risico op kantelen naar achteren, terwijl daarentegen het risico bestaat dat de lading naar voren kantelt. Elk spanmiddel zekert 4 ton lading.

De doos weegt 2,1 ton wat het volgende aantal spanmiddelen oplevert:

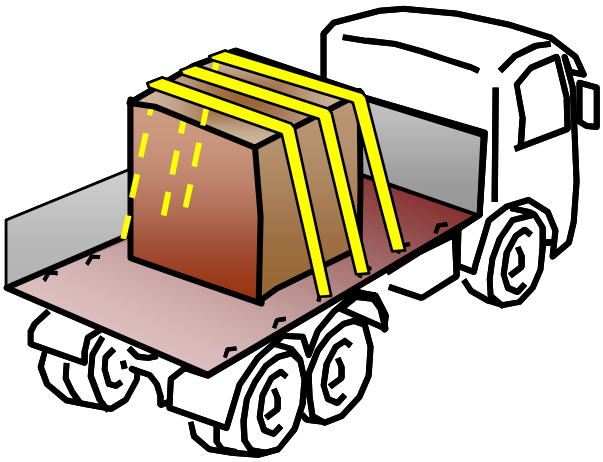
Naar voren kantelen

2,1 /2,0 = 1,05 → 2 spanmiddelen

TOP-OVER LASHING - TIPPING

Cargo weight in ton prevented from tipping

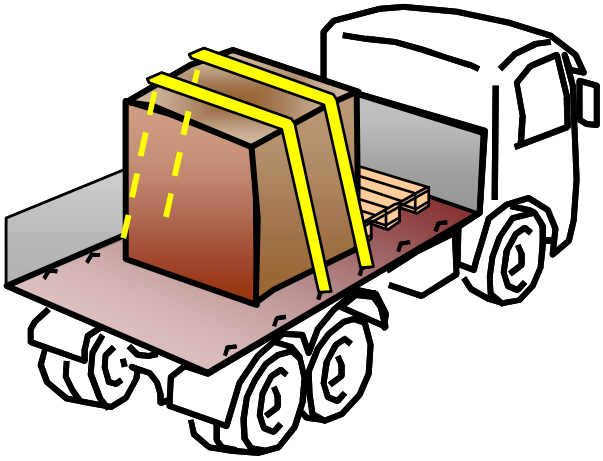
SIDEWAYS						FORWARD	BACKWARD
H/B	1 row	2 rows	3 rows	4 rows	5 rows	H/L	per section	per section
0.6	No tipping	No tipping	No tipping	6.8	3.1	0.6	No tipping	No tipping
0.8	No tipping	No tipping	5.9	2.2	1.5	0.8	No tipping	No tipping
1.0	No tipping	No tipping	2.3	1.3	1.0	1.0	No tipping	No tipping
1.2	No tipping	4.9	1.4	0.9	0.7	1.2	1.5	No tipping
1.4	No tipping	2.4	1.0	0.7	0.6	1.4	2.0	No tipping



Stap 5.
.
Het aantal spanmiddelen dat nodig is om schuiven naar voren te voorkomen is het hoogste aantal spanmiddelen berekend in stappen 1 t/m 4.

Daarom zijn er drie neersjorringen nodig om de doos in het voorbeeld hierboven te zekeren.

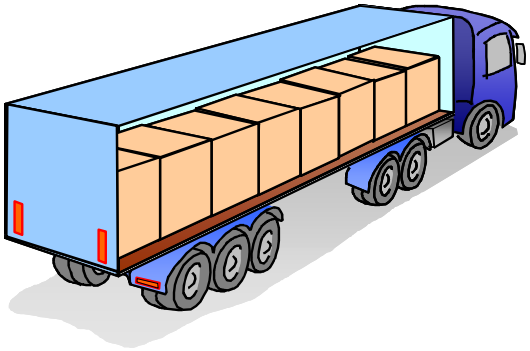
Als de doos daarentegen naar voren zou worden opgesloten[1] met een pallet bijvoorbeeld, is er geen risico meer op naar voren schuiven, en zijn er twee spanmiddelen nodig om naar voren kantelen of naar achteren schuiven te voorkomen.



[1] Sterkte van het opsluitmiddel – zie bijlage A

Voorbeeld 2 – Een volledige lading houten dozen

Er worden acht houten dozen op een oplegger geladen met een laadvloer in gegroefd aluminium. Elke houten doos heeft als hoogte 2,0 m, breedte 2,0 m, lengte 1,6 m en gewicht 3 050 kg. De dozen worden in één rij dicht tegen elkaar gestuwd en naar voren opgesloten tegen het kopschot[1], zoals wordt getoond in de afbeelding.



Het benodigde aantal spanmiddelen voor neersjorren wordt geschat met behulp van de IMO snelgids voor weg-/zeegebied A.

Eerst moet het aantal spanmiddelen worden berekend om **schuiven** te voorkomen:

Stap 1.
Volgens de tabel is de wrijvingscoëfficiënt (μ) voor een houten doos op een laadvloer in gegroefd aluminium μ=0,4.

MATERIAL COMBINATION IN THE CONTACT AREA	COEFFICIENT OF FRICTION μ-static
SAWN TIMBER/WOODEN PALLET	
Sawn timber against ply wood/plywood	0.5
Sawn timber against grooved aluminium	0.4
Sawn timber against steel metal	0.4
Sawn timber against shrink film	0.3

Stap 2.
In de tabel voor schuiven kunt u zien dat bij een wrijving van μ=0,4 één enkele spanband ervoor zorgt dat 3,2 ton lading niet zijwaarts en naar achteren kan schuiven. Op dezelfde manier is dit voor voorwaarts schuiven 0,5 ton, maar in dit geval worden de houten dozen naar voren opgesloten en zijn er dus geen spanmiddelen nodig om naar voren schuiven te voorkomen[1].

Elke houten doos weegt 3,05 ton wat het volgende aantal benodigde spanmiddelen oplevert:

Zijwaarts schuiven

3,05/3,2 = 0,95 → 1 spanmiddel

Naar achteren schuiven

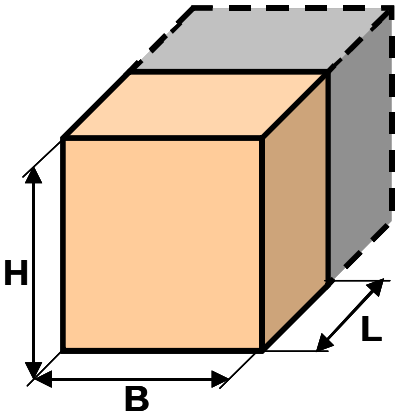
3,05/3,2 = 0,95 → 1 spanmiddel

TOP-OVER LASHING SLIDING

μ	Cargo weight in ton prevented from sliding		
	SIDEWAYS	FORWARD	BACKWARD
0.0	0	0	0
0.1	0.2	0.1	0.2
0.2	0.5	0.2	0.5
0.3	1.2	0.3	1.2
0.4	3.2	0.5	3.2
0.5	No slung	0.8	8.0
0.6	No slung	1.2	No slung
0.7	No slung	1.8	No slung

[1] Sterkte van het opsluitmiddel – zie bijlage A

Nu moet het aantal spanmiddelen worden berekend dat nodig is om **kantelen** te voorkomen:



Stap 3.
De hoogte H=2,0 m, breedte B=2,0 m en lengte L= 1,6 m geeft:

H/B = 2,0/2,0 = 1,0

H/L = 2,0/1,6 = 1,25 ↺ 1,4

Aantal rijen: 1

Stap 4.
In de tabel voor kantelen kunt u hierna zien dat er voor H/B = 1,0 geen risico is op zijwaarts kantelen voor één rij lading. Bij H/L = 1,4 is er ook geen risico op kantelen naar achteren, terwijl er wel een risico is op kantelen naar voren en elk spanmiddel 2 ton lading zekert volgens de tabel. Maar opnieuw zijn de houten dozen naar voren opgesloten en zijn er geen spanmiddelen nodig om het naar voren kantelen te voorkomen[1].

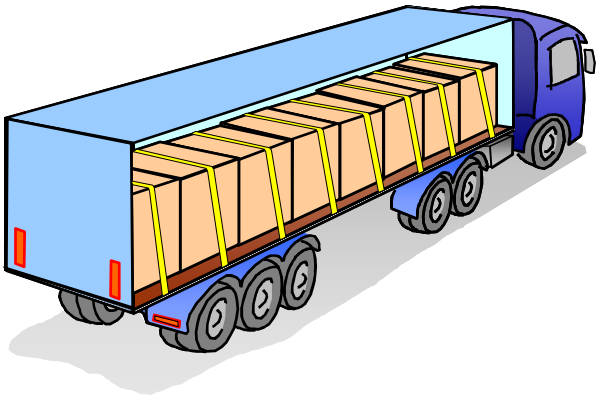
Bijgevolg zijn er helemaal geen spanmiddelen nodig om kantelen te voorkomen.

TOP-OVER LASHING - TIPPING

Cargo weight in ton prevented from tipping

SIDEWAYS							FORWARD	BACKWARD
H/B	1 row	2 rows	3 rows	4 rows	5 rows	H/L	per section	per section
0.6	No tipping	No tipping	No tipping	6.8	3.1	0.6	No tipping	No tipping
0.8	No tipping	No tipping	5.9	2.2	1.5	0.8	No tipping	No tipping
1.0	No tipping	No tipping	2.3	1.3	1.0	1.0	No tipping	No tipping
1.2	No tipping	4.9	1.4	0.9	0.7	1.2	4.0	No tipping
1.4	No tipping	2.4	1.0	0.7	0.6	1.4	2.0	No tipping

Stap 5.
Het aantal spanbanden dat nodig is om zijwaarts (en naar achteren) schuiven te voorkomen is het hoogste aantal spanmiddelen dat werd berekend in stappen 1 t/m 4.



Daarom is er één neersjorring nodig per laadsectie om de houten dozen in het voorbeeld hierboven te zekeren, d.w.z. 8 spanmiddelen in totaal.

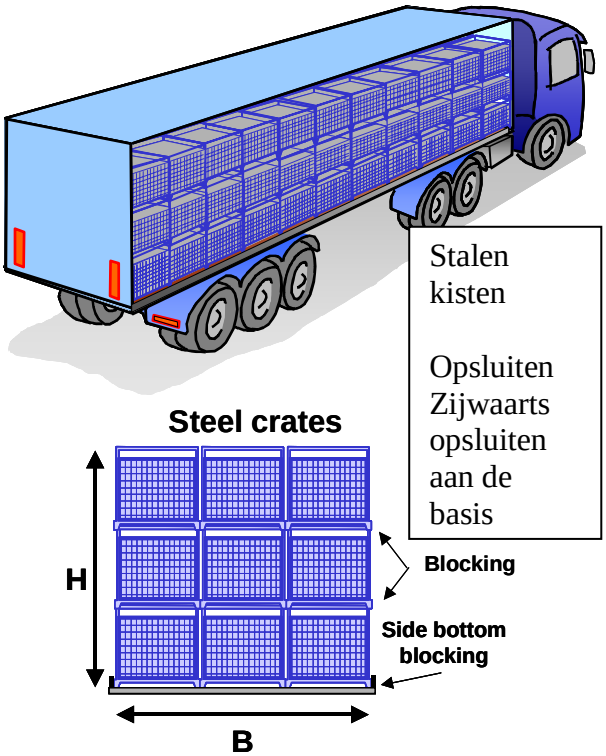
[1] Sterkte van het opsluitmiddel – zie bijlage A

Voorbeeld 3 – Volledige lading stalen kisten

Er worden stalen kisten op een oplegger geladen in 11 laadsecties in 3 rijen en 3 lagen – in totaal 99 stalen kisten. Elke laadsectie heeft als hoogte 2,4 m, breedte 2,4 m, lengte 1,2 m en gewicht 2 ton. Het totale ladinggewicht is 22 ton.

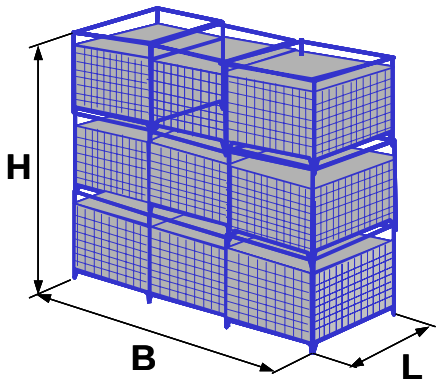
De kisten in de tweede en in de derde laag worden opgesloten tegen de laag daaronder. De laadsecties worden zijwaarts opgesloten aan de basis, naar voren tegen het kopschot[1] en naar achteren tegen de achterdeuren met lege pallets zoals getoond in de afbeelding.

Het benodigde aantal neersjorringen wordt geschat met behulp van de IMO snelgids voor vastsjorren voor weg-/zeegebied A.



De stappen 1-2 om het aantal spanmiddelen te bereken om **schuiven** te voorkomen zijn hier niet nodig daar de kisten door het opsluiten niet kunnen schuiven.

Het aantal spanmiddelen om **kantelen** te voorkomen moet worden berekend:



Stap 3.
De hoogte H=2,4 m, breedte B=2,4 m en lengte L=1,2 m geeft:

H/B = 2,4/2,4 = 1,0

H/L = 2,4/1,2 = 2,0

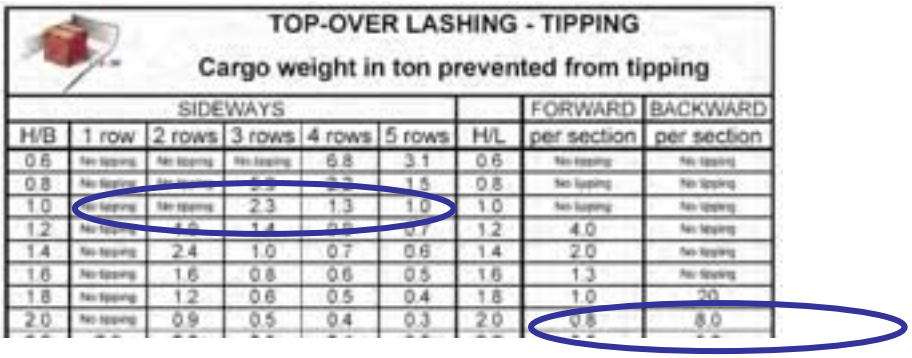
Aantal rijen: 3

Stap 4.
In de tabel voor kantelen kunt u dan vinden dat er bij H/B = 1,0 risico is op zijwaarts kantelen bij drie rijen lading en dat elke spanband 2,3 ton lading zekert. Met H/L = 2,0 is er risico op kantelen naar voren en naar achteren en elk spanmiddel zekert respectievelijk 0,8 ton en 8,0 ton lading volgens de tabel.

Aangezien de kisten naar voren worden opgesloten boven het zwaartepunt is er geen risico op naar voren kantelen[1].

[1] Sterkte van het opsluitmiddel – zie Bijlage A

Elke laadsectie weegt 2,0 ton, wat het volgende aantal benodigde spanmiddelen geeft:



TOP-OVER LASHING - TIPPING

Cargo weight in ton prevented from tipping

SIDEWAYS							FORWARD	BACKWARD
H/B	1 row	2 rows	3 rows	4 rows	5 rows	H/L	per section	per section
0.6	No tipping	No tipping	No tipping	6.8	3.1	0.6	No tipping	No tipping
0.8	No tipping	No tipping	2.3	2.2	1.5	0.8	No tipping	No tipping
1.0	No tipping	No tipping	2.3	1.3	1.0	1.0	No tipping	No tipping
1.2	No tipping	4.0	1.4	0.9	0.7	1.2	4.0	No tipping
1.4	No tipping	2.4	1.0	0.7	0.6	1.4	2.0	No tipping
1.6	No tipping	1.6	0.8	0.6	0.5	1.6	1.3	No tipping
1.8	No tipping	1.2	0.6	0.5	0.4	1.8	1.0	20
2.0	No tipping	0.9	0.5	0.4	0.3	2.0	0.8	8.0

Zijwaarts kantelen

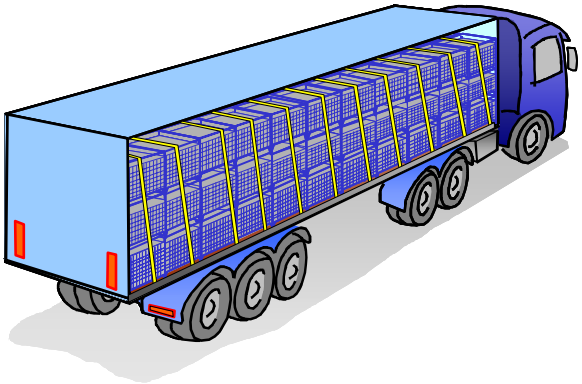
2,0/2,3 = 0,87 → 1 spanmiddel

Naar achteren kantelen

2,0/8,0 = 0,25 → 1 spanmiddel

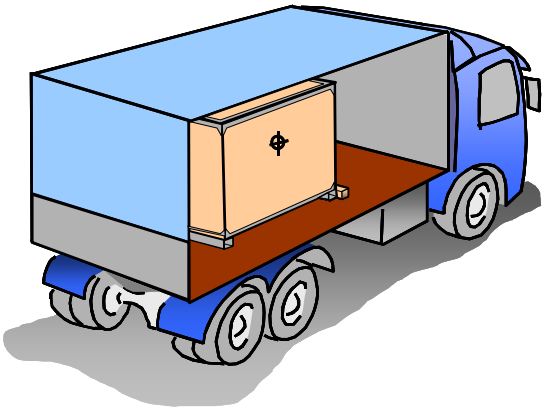
Stap 5.
Het aantal spanmiddelen dat nodig is om zijwaarts (en naar achteren) kantelen te voorkomen is het hoogste aantal spanmiddelen berekend in stappen 1 t/m 4.

Daarom is er één neersjorring nodig per laadsectie om de stalen kisten uit het voorbeeld hierboven te zekeren, d.w.z. 11 spanmiddelen in totaal.



Voorbeeld 4 – Warmtewisselaar

Een warmtewisselaar in een versterkte houten kist met metalen voeten en hoeken wordt op een vrachtwagen met een houten laadvloer geladen. De kist heeft als hoogte 2,0 m, breedte 0,9 m, lengte 2,1 m en gewicht 2 ton. Het zwaartepunt van de kist ligt buiten het middelpunt bij de afstanden h×b×l – 1,35×0,45×1,05 m.
De kist wordt aan de bodem opgesloten in voorwaartse richting door een vastgespijkerde houten balk, zoals wordt getoond in het voorbeeld.



Het benodigde aantal neersjorringen wordt geschat met behulp van de IMO snelgids voor weg-/zeegebied A.

Eerst moet het aantal spanmiddelen worden berekend om **schuiven** te voorkomen:

Stap 1.
De materiaalcombinatie staal op houten laadvloer wordt niet direct teruggevonden in de tabel met wrijvingscoëfficiënten. In dit voorbeeld kan echter de wrijvingscoëfficiënt (μ) voor staal op een houten laadvloer μ=0,4 worden gebruikt.

MATERIAL COMBINATION IN THE CONTACT AREA	COEFFICIENT OF FRICTION μ-static
SAWN TIMBER/WOODEN PALLET	
Sawn timber against plywood/plyfa/wood	0.5
Sawn timber against grooved aluminium	0.4
Sawn timber against steel metal	0.4
Sawn timber against shrink film	0.3
SHRINK FILM	
Shrink film against plyfa	0.3
Shrink film against grooved aluminium	0.3

Stap 2.
In de tabel voor schuiven kunt u zien dat bij een wrijving van μ=0,4 één spanmiddel ervoor zorgt dat 3,2 ton lading niet zijwaarts en naar achteren kan schuiven. Op dezelfde manier is dit voor voorwaarts schuiven 0,5 ton, maar de kist wordt naar voren opgesloten en daarom is er geen sjorring nodig om schuiven naar voren te voorkomen.

De warmtewisselaar weegt 2 ton, wat het volgende aantal benodigde spanmiddelen oplevert:

TOP-OVER LASHING SLIDING

μ	Cargo weight in ton prevented from sliding		
	SIDEWAYS	FORWARD	BACKWARD
0.0	0	0	0
0.1	0.2	0.1	0.2
0.2	0.5	0.2	0.5
0.3	1.2	0.3	1.2
0.4	3.2	0.5	3.2
0.5	No sliding	0.8	8.0
0.6	No sliding	1.2	No sliding
0.7	No sliding	1.8	No sliding

Zijwaarts schuiven

2,0/3,2 = 0,63 → 1 spanmiddel

Achterwaarts schuiven

2,0/3,2 = 0,63 → 1 spanmiddel

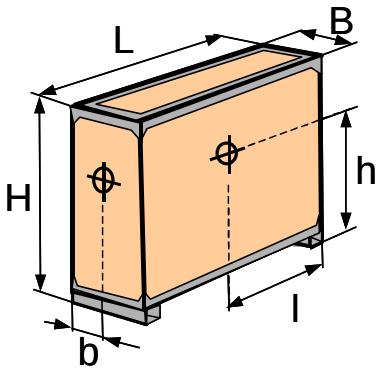
Nu moet het aantal spanmiddelen om **kantelen** te voorkomen worden berekend:

Stap 3.
Het zwaartepunt ligt niet in het middelpunt en daarom worden de afstanden h×b×l gebruikt om de verhoudingen H/B en H/L te berekenen. De hoogte h=1,35 m, breedte b=0,45 m en lengte L=1,05 m geeft:

H/B = h/b =1,35/0,45 = 3,0

H/L = h/l = 1,35/1,05 = 1,28 ↺ 1,4.

Aantal rijen: 1



Stap 4.
In de tabel kantelen kunt u dan vinden dat er bij H/B = 3,0 risico is op zijwaarts kantelen voor één rij lading en dat elk spanmiddel 1,6 ton lading zekert. Bij H/L = 1,4 is er geen risico op kantelen naar achteren, maar er is wel een risico op kantelen naar voren en elke spanband zekert 2 ton lading volgens de tabel.

De warmtewisselaar weegt 2 ton, wat het volgende aantal benodigde spanmiddelen oplevert:

Zijwaarts kantelen

2,0/1,6 = 1,25 → 2 spanmiddelen

Naar voren kantelen

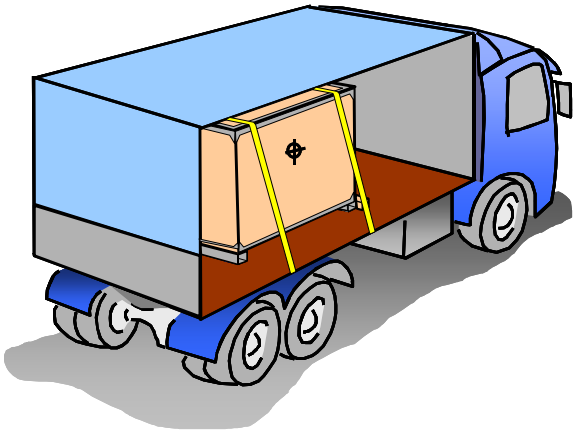
2,0/2,0 = 1,0 → 1 spanmiddel

TOP-OVER LASHING - TIPPING
Cargo weight in ton prevented from tipping

SIDEWAYS							FORWARD	BACKWARD
H/B	1 row	2 rows	3 rows	4 rows	5 rows	H/L	per section	per section
0.6	No tipping	No tipping	No tipping	6.8	3.1	0.6	No tipping	No tipping
0.8	No tipping	No tipping	5.9	2.2	1.5	0.8	No tipping	No tipping
1.0	No tipping	No tipping	2.3	1.3	1.0	1.0	No tipping	No tipping
1.2	No tipping	4.9	1.4	0.9	0.7	1.2	4.0	No tipping
1.4	No tipping	2.4	1.0	0.7	0.6	1.4	2.0	No tipping
1.6	No tipping	1.6	0.8	0.5	0.5	1.6	1.3	No tipping
1.8	No tipping	1.2	0.6	0.4	0.4	1.8	1.0	20
2.0	No tipping	0.9	0.5	0.4	0.3	2.0	0.8	8.0
2.2	7.9	0.8	0.5	0.4	0.3	2.2	0.6	5.0
2.4	4.0	0.7	0.4	0.3	0.3	2.4	0.5	3.6
2.6	2.6	0.6	0.4	0.3	0.2	2.6	0.5	2.6
2.8	2.0	0.5	0.3	0.2	0.2	2.8	0.4	2.0
3.0	1.6	0.4	0.3	0.2	0.2	3.0	0.4	1.6

Stap 5.
Het aantal spanmiddelen dat nodig is om zijwaarts kantelen te voorkomen is het hoogste aantal spanmiddelen berekend in stappen 1 t/m 4.

Daarom zijn er twee spanmiddelen nodig om de warmtewisselaar in de houten kist uit het voorbeeld hierboven te zekeren.



Aantal spijkers

Eén voorwaarde voor het zekeringsplan hierboven is dat de houten balk met voldoende spijkers wordt vastgemaakt. Met behulp van de IMO snelgids voor weg-/zeegebied A kan bij benadering het aantal spijkers worden berekend.

Het voertuig is een gesloten CTU met als wrijvingscoëfficiënt tussen de warmtewisselaar en de laadvloer μ=0,4. Als de spijkers verzinkt zijn, is het ladinggewicht dat bij benadering door één spijker tegen schuiven wordt gezekerd 0,25 ton in voorwaartse richting volgens de tabel.

4" - NAIL
Approximate cargo weight in ton prevented from sliding
by one nail in combination with top-over lashing only

Friction***	SIDEWAYS per side, 4"- nail		FORWARD 4"- nail		BACKWARD 4"- nail	
	blank	galvanised	blank	galvanised	blank	galvanised
Open CTU – Road, μ = 0.2	0.35	0.50	0.10	0.20	0.35	0.50
Open CTU – Sea, μ = 0.3	0.55	0.80	0.15	0.20	0.55	0.80
Covered CTU, μ = 0.4	1.1	1.6	0.15	0.25	1.1	1.6
Covered CTU, μ = 0.5	No slid.	No sliding	0.20	0.30	2.3	3.2
Covered CTU, μ = 0.6	No slid.	No sliding	0.25	0.40	No slid.	No sliding
Covered CTU, μ = 0.7	No slid.	No sliding	0.35	0.50	No slid.	No sliding

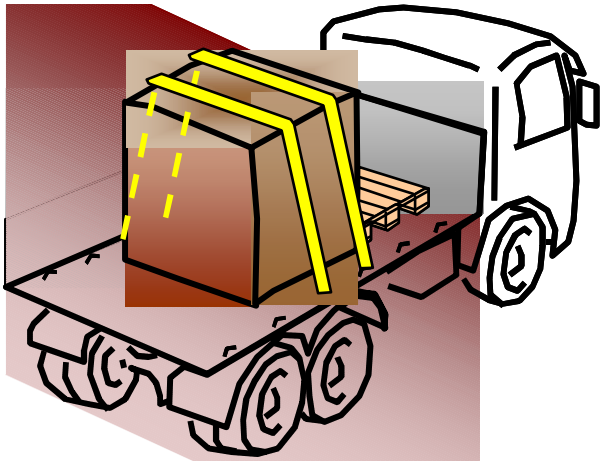
Het gewicht van de warmtewisselaar is 2 ton en dit kan worden verminderd met 1 ton die gezekerd wordt tegen schuiven naar voren door de twee neersjorringen (0,5 ton per spanmiddel), zie stap 2.

Het overblijvende gewicht 2 –1 = 1 ton wordt tegen schuiven gezekerd door de vastgespijkerde houten balk. Het benodigde aantal spijkers is dus:

$$1{,}0/0{,}25 = 4{,}0 \rightarrow 4 \text{ spijkers}$$

Bijlage A – Sterkte van het opsluitmiddel

Voorbeeld 1:



Een alternatief in voorbeeld 1 is het opsluiten van de doos tegen het kopschot. De twee neersjorringen zullen het gewicht dat werkt op het kopschot verminderen met

$2 \times 0{,}8 = 1{,}6$ ton (μ=0,5)

Aangezien het gewicht van de doos 2,1 ton is, is het overblijvende gewicht:

$2{,}1 - 1{,}6 = 0{,}5$ ton

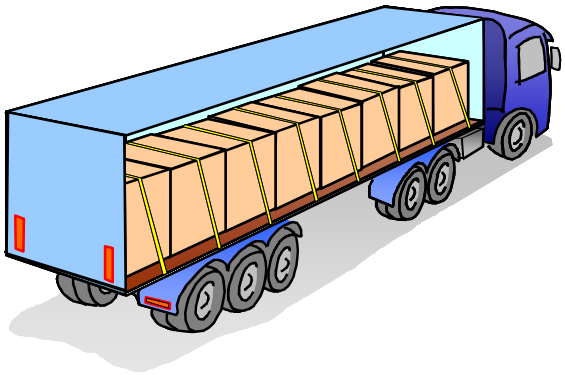
De wrijvingskracht van het "overblijvende" gewicht kan ook de belasting op het kopschot verminderen. Met μ=0,5 is de belasting op het kopschot:

$0{,}5 - 0{,}5 \times 0{,}5 = 0{,}25$ ton

Er wordt aangenomen dat een kopschot dat gebouwd is in overeenstemming met norm EN 12642 een belasting van 0,25 ton kan ondersteunen aan de onderkant van het kopschot.

Voorbeeld 2:

Schuiven



De rij dozen in voorbeeld 2 wordt tegen het kopschot opgesloten. Volgens de tabel zorgt één neersjorring ervoor dat 0,5 ton lading niet naar voren kan schuiven als μ=0,4. De 8 neersjorringen zullen dus voorkomen dat

$8 \times 0{,}5 = 4{,}0$ ton lading naar voren kan schuiven.

Aangezien het gewicht van elke doos 3,05 ton is, is het overblijvende gewicht dat gezekerd moet worden:

$24{,}4 - 4{,}0 = 20{,}4$ ton

De wrijvingskracht van het "overblijvende" gewicht kan ook de belasting op het kopschot verminderen. Met μ=0,4 zal de belasting op het kopschot zijn:

$20{,}4 - 20{,}4 \times 0{,}4 = 12{,}2$ ton

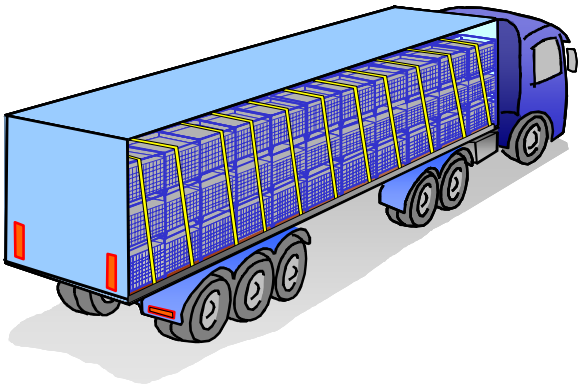
Er wordt aangenomen dat een kopschot dat is gebouwd in overeenstemming met norm EN 12642 een belasting van 12,2 ton kan ondersteunen aan de onderkant van het kopschot.

Kantelen

Verschillende pakketten dicht na elkaar stuwen verhoogt de stabiliteit tegen kantelen aanzienlijk ("stuweffect") volgens het TFK rapport 1998:2 paragraaf 5.0.7. Er wordt aangenomen dat een kopschot dat is gebouwd in overeenstemming met norm EN 12642, indien nodig, ervoor zal zorgen dat de lading niet naar voren kan kantelen.

Voorbeeld 3:

Schuiven



De stalen kisten in voorbeeld 3 worden opgesloten tegen het kopschot in voorwaartse richting en tegen de zijrand van het voertuig in zijdelingse richting. Volgens de tabel zorgt één neersjorring ervoor dat 0,5 ton lading niet naar voren kan schuiven als μ=0,4. De 11 neersjorringen zullen er dus voor zorgen dat

11 × 0,5 = 6,5 ton lading niet naar voren kan schuiven

Aangezien het totale ladinggewicht 22 ton is, is het overblijvende ladinggewicht dat gezekerd moet worden:

22,0 – 6,5 = 15,5 ton

De wrijvingskracht van het "overblijvende" gewicht kan ook de belasting op het kopschot verminderen. Met μ=0,4 is de belasting op het kopschot:

15,5 – 15,5 × 0,4 = 9,3 ton

Er wordt aangenomen dat een kopschot dat is gebouwd in overeenstemming met norm EN 12642 een belasting van 9,3 ton kan ondersteunen aan de onderkant van het kopschot.

Kantelen

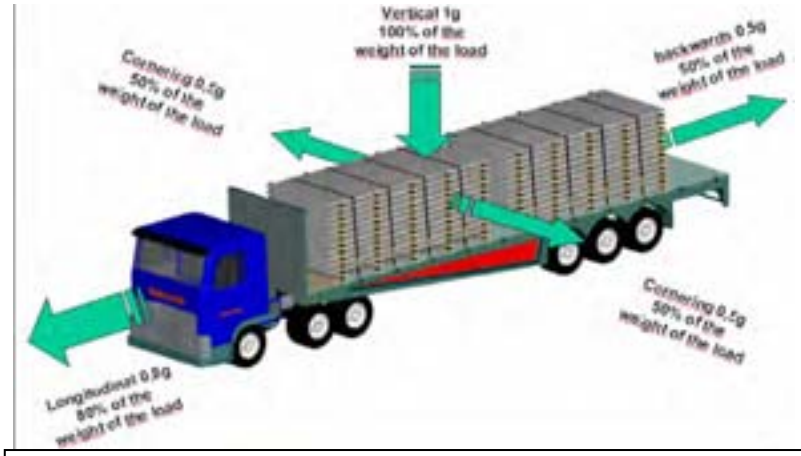
Verschillende pakketten dicht na elkaar stuwen verhoogt de stabiliteit tegen kantelen aanzienlijk ("stuweffect") volgens het TFK rapport 1998:2 paragraaf 5.0.7. Er wordt aangenomen dat een kopschot dat is gebouwd in overeenstemming met norm EN 12642, indien nodig, ervoor zal zorgen dat de lading niet naar voren kan kantelen.

8.7 SNELGIDS VASTSJORREN gebaseerd op NORM EN 12195-1

Wrijving alleen is nooit voldoende om te voorkomen dat ongezekerde lading gaat schuiven. Wanneer het voertuig in beweging is, verminderen verticale bewegingen veroorzaakt door schokken of een slecht wegdek de zekeringskracht van de wrijving. De wrijving kan zelfs kortstondig verdwijnen als de lading het contact met de laadvloer verliest.
Gecombineerd met neersjorren en andere zekeringsmethoden, draagt wrijving bij tot een correcte ladingzekering. De bijdrage van de wrijving is afhankelijk van de oppervlaktestructuur van het materiaal in het contactgebied; in norm EN 12195-1 worden enkele voorbeelden gegeven.

Er is onderzoek uitgevoerd, en de feitelijke versnellings-, rem- en middelpuntvliedende krachten zijn bepaald door wetenschappelijke metingen. Deze werden gebruikt om de minimumeisen op te stellen die in norm EN 12195-1 worden gegeven. Vanaf dan werden de volgende maximumwaarden van de massatraagheidskrachten voor normale verkeersomstandigheden (inbegrepen in deze omstandigheden is bijvoorbeeld het noodremmen) geschat om de vereiste ladingzekeringskrachten te berekenen. Wanneer er uit stilstand wordt gestart, werkt de lading met een massatraagheidskracht gelijk aan 0,5 x het gewicht van de lading naar de achterzijde van het voertuig; bij het remmen kan de massatraagheidskracht naar de voorkant van het voertuig gelijk zijn aan 0,8 x het gewicht van de lading; bij het nemen van een bocht kan de laterale massatraagheidskracht oplopen tot 0,5 x het gewicht van de lading. In het geval van ladingen die niet stabiel zijn, zoals goederen die niet beveiligd zijn tegen kantelen, wordt er een bijkomende rolfactor van 0,2 x het gewicht van de lading inbegrepen:

1) 0,8 g vertraging in voorwaartse richting;
2) 0,5 g versnelling in achterwaartse richting en
3) 0,5 g versnelling in zijdelingse richting.



Longitudinaal 0,8 g 80% van het gewicht van de lading	Achterwaarts 0,5 g 50% van het gewicht van de lading
Afslaan 0,5 g 50% van het gewicht van de lading	Afslaan 0,5 g 50% van het gewicht van de lading
Verticaal 1 g 100% van het gewicht van de lading	

Opmerking: voor andere verkeersdragers zoals per spoor of over water moeten andere versnellingscoëfficiënten worden gebruikt, zie norm EN 12195-1.

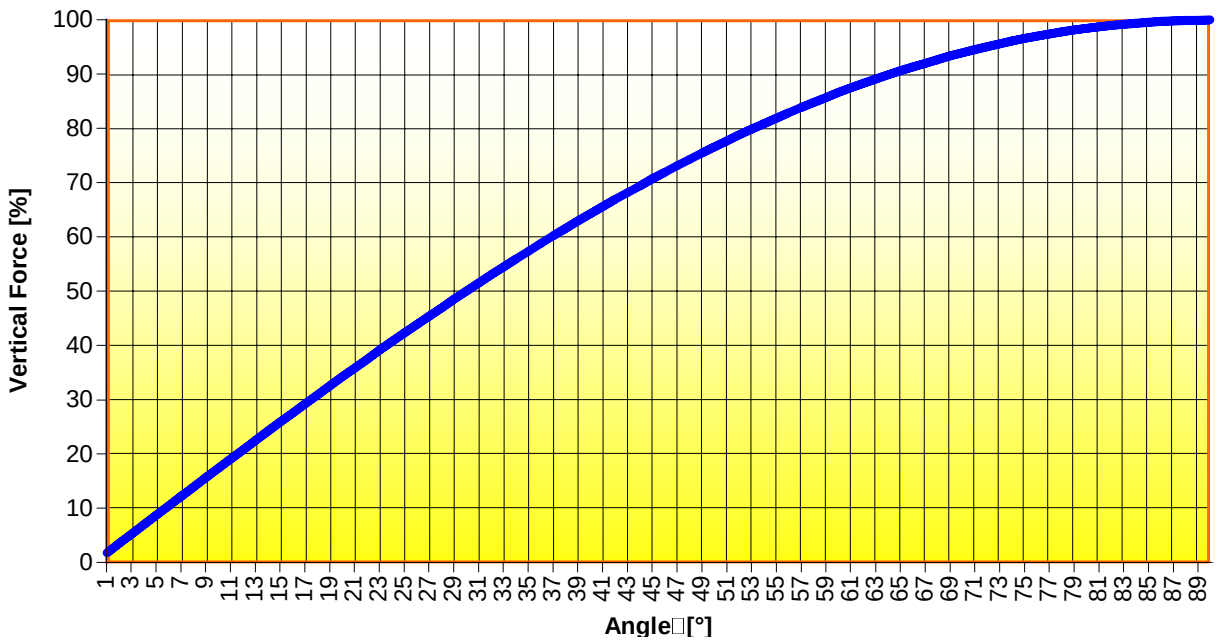
De maximale nominale belasting van neersjorringen mag de toegestane trekkracht (LC) niet overschrijden, ongeacht of er spanbanden, -kettingen of -kabels worden gebruikt. De maximale voorspanning van de neersjorringen mag ten hoogste 50% van hun toegestane trekkracht (LC) bedragen.

Sjormethode op basis van wrijvingskracht:
Er is een onderscheid tussen sjorren gebaseerd op wrijving (neersjorren) en diagonaalsjorren (directzekeren). Bij neersjorren worden de spanmiddelen gespannen om de voorspankracht en dus de wrijvingscoëfficiënt tussen de lading en het steunvlak te verhogen om ervoor te zorgen dat de lading niet schuift.

Hoe hoger de voorspankracht of de wrijving tussen lading en steunvlak, hoe lager het aantal benodigde neersjorringen of hoe meer lading er gezekerd kan worden, respectievelijk. Er moet rekening worden gehouden met de hoek tussen de neersjorring en de lading, die de verticale component van de voorspankracht beïnvloedt (zie grafiek hieronder).

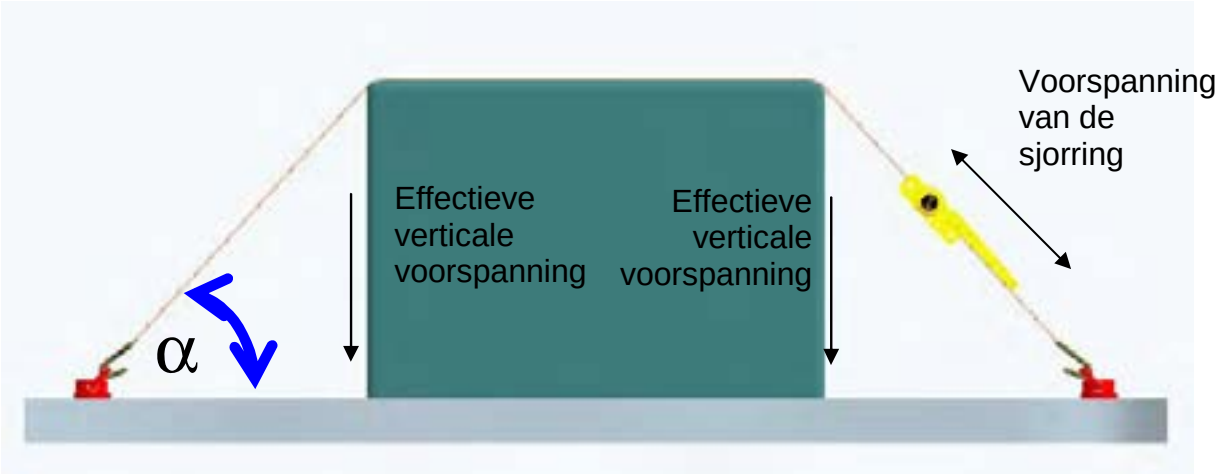
De spankracht (**S**tandard **T**ension **F**orce - STF) van een gestandaardiseerde ratel (50mm, LC 2500 daN) is 250 daN; om deze waarde te bereiken is een handkracht van 50 daN nodig. De mogelijke spankracht moet op het etiket van het spanmiddel worden vermeld. Als er ratels met een lange bedieningshendel worden gebruikt, met het principe van neertrekken in plaats van duwen, kan tot 1000 daN worden gehaald. Als er voorspankrachtmeters worden gebruikt, kan de feitelijke voorspanning worden gebruikt voor het berekenen.

Interaction between the angle of the lashing and the vertical componet of the tension force of the lashing



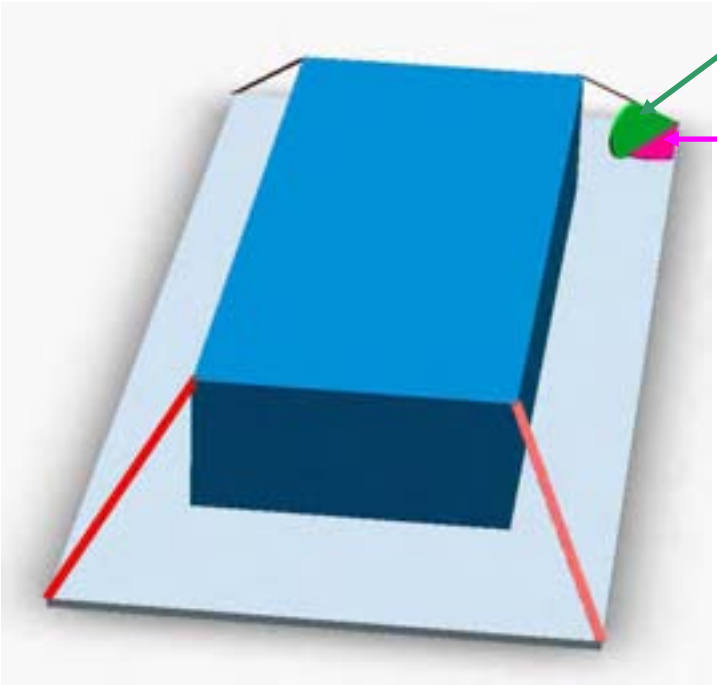
Wisselwerking tussen de sjorhoek en de verticale component van de spankracht van de sjorring	
Verticale kracht [%]	Hoek [°]

(Informatief)



Door wrijving tussen het sjormiddel en de lading aan de twee randen, is er een vermindering van de voorspankracht aan de andere kant van de lading. Volgens norm EN 12195-1, k = 1,5 wanneer er één spanelement wordt gebruikt, $k \leq 2{,}0$ wanneer er een spanmiddel met twee spanelementen wordt gebruikt, of als de waarde was aangetoond door een voorspankrachtmeter aan de andere kant van het spanelement.

Directzekeren:
Bij diagonaalsjorren (of directzekeren) wordt de lading rechtstreeks vastgemaakt. De spanmiddelen worden rechtstreeks aan de stevige delen van de lading of de daartoe voorziene spanogen vastgemaakt. Het spanmiddel moet worden gespannen met de standaard handkracht.
Er moet rekening worden gehouden met de sjorhoek α tussen het spanmiddel en de ladingdrager in het vlak van de laadvloer. Er moet ook rekening worden gehouden met de longitudinale hoek β tussen het spanmiddel en de longitudinale as van een ladingdrager in het vlak van de laadvloer.



Belangrijk voor deze sjormethode zijn de hoeken tussen het spanmiddel en de lading (α en β), de wrijvingscoëfficiënt μ en de toegestane trekkracht (**LC**) van de spanmiddelen. De toegestane trekkracht LC is de maximale kracht waaraan een spanmiddel kan worden blootgesteld bij gebruik.

De voorspankrachten in de spanmiddelen zijn in evenwicht en daarom niet in staat om horizontale versnellingen tegen te gaan. Kleine verschuivingen van de lading over de laadvloer (door horizontale versnellingen) verhogen de spanning in de belaste spanmiddelen, terwijl de spanning aan de andere kant van de spanmiddelen afneemt. De voorspanning in de spanmiddelen mag niet meer zijn dan 10% van de WLL (Working Load Limit of LC) omdat hogere waarden de veiligheidsmarge van het spanmiddel verkleinen.

Neersjorren conform norm EN 12195-1: De tabel heeft de volgende voorwaarden: de versnellingscoëfficiënt voor voorwaartse richting is 0,8. Het gaat om een losstaande lading, d.w.z. er is geen andere zekering zoals opsluiten of directzekeren.
Om een lading te zekeren, zijn er ten minste 2 spanmiddelen vereist.

Weight [to]	G			1					2					3					4		
Angle[°]	(	35	45	60	75	90	35	45	60	75	90	35	45	60	75	90	35	45	60	75	90
Pretension	µ																				
0 EN	0,1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	0,2	*	12	10	9	8	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	0,3	8	7	6	5	5	*	*	11	10	9	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	0,4	5	4	4	3	3	10	8	7	6	6	*	12	10	9	8	*	*	*	12	11
	0,5	3	3	2	2	2	6	5	4	4	4	9	7	6	5	5	12	10	8	7	7
	0,6	2	2	2	2	2	4	3	3	2	2	5	4	4	3	3	7	6	5	4	4
0 EN	0,1	*	*	11	10	10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	0,2	7	6	5	5	4	*	12	10	9	8	*	*	*	*	12	*	*	*	*	*
	0,3	4	4	3	3	3	8	7	6	5	5	12	10	8	7	7	*	*	11	10	9
	0,4	3	2	2	2	2	5	4	4	3	3	7	6	5	5	4	10	8	7	6	6
	0,5	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	5	4	3	3	3	6	5	4	4	4
	0,6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	4	3	3	2	2
0 EN	0,1	11	9	8	7	7	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	0,2	5	4	4	3	3	10	8	7	6	6	*	12	10	9	8	*	*	*	12	11
	0,3	3	3	2	2	2	6	5	4	4	3	8	7	6	5	5	11	9	7	7	6
	0,4	2	2	2	2	2	4	3	3	2	2	5	4	4	3	3	7	6	5	4	4
	0,5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	4	4	3	3	3
	0,6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2
0 EN	0,1	9	7	6	5	5	*	*	11	10	10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	0,2	4	3	3	3	2	7	6	5	5	4	11	9	7	7	6	*	12	10	9	8
	0,3	2	2	2	2	2	4	4	3	3	3	6	5	4	4	4	8	7	6	5	5
	0,4	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	4	3	3	3	2	5	4	4	3	3
	0,5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2
	0,6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Gewicht [ton]

Hoek [°]

Voorbeeld 1: neersjorren:

Voor een lading van 2 ton, een hoek van 60º en een wrijvingscoëfficiënt μ = 0,5, zijn er 4 spanmiddelen vereist als een standaardratel met STF 250 daN wordt gebruikt.

Als de STF = 750 of 1000 daN, zijn er slechts 2 spanmiddelen nodig. Om deze hoge spanning te verkrijgen, moet een ratel worden gebruikt met een lange bedieningshendel die werkt door trekken in plaats van duwen.

Voor cellen in de tabel die met een asterisk (*****) gemarkeerd zijn, is een grote hoeveelheid spanmiddelen nodig. In deze gevallen is zekeren door enkel neersjorren niet doeltreffend. Het is mogelijk om de zekeringsmethode te veranderen of te combineren met andere zekeringsmethoden zoals opsluiten, directzekeren of antislipmateriaal om het vereiste aantal spanmiddelen te verlagen. Het minimumaantal spanmiddelen voor een losstaande lading is 2.

Neersjorren conform norm EN 12195-1: de tabel heeft de volgende voorwaarden: de versnellingscoëfficiënt voor voorwaartse richting is 0,8. Het gaat om een losstaande lading, d.w.z. er is geen andere zekering zoals opsluiten of directzekeren.
Om een lading te zekeren, zijn er ten minste 2 spanmiddelen vereist.

Weight [to]	G			6					8					12					16		
Angle [°]	α	35	45	60	75	90	35	45	60	75	90	35	45	60	75	90	35	45	60	75	90
Pretension	μ																				
S_{TF} 250 [daN]	0,1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	0,2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	0,3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	0,4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	0,5	*	*	12	10	10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	0,6	10	8	7	6	6	*	11	9	8	8	*	*	*	12	11	*	*	*	*	*
S_{TF} 500 [daN]	0,1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	0,2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	0,3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	0,4	*	12	10	9	8	*	*	*	12	11	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	0,5	9	7	6	5	5	12	10	8	7	7	*	*	12	10	10	*	*	*	*	*
	0,6	5	4	4	3	3	7	6	5	4	4	10	8	7	6	6	*	11	9	8	8
S_{TF} 750 [daN]	0,1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	0,2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	0,3	*	*	11	10	9	*	*	*	*	12	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	0,4	10	8	7	6	6	*	11	9	8	8	*	*	*	12	11	*	*	*	*	*
	0,5	6	5	4	4	4	8	7	5	5	5	12	10	8	7	7	*	*	10	9	9
	0,6	4	3	3	2	2	5	4	3	3	3	7	6	5	4	4	9	7	6	5	5

Voorbeeld 2 neersjorren:

Voor een lading van 16 ton, een hoek van 75-90° en een wrijvingscoëfficiënt μ = 0,6, zijn er 5 spanmiddelen nodig als er een standaardratel met STF 750 daN wordt gebruikt.

Gewicht [ton]

Hoek [°]

Voorspanning

Directzekeren (diagonaalsjorren) conform norm EN 12195-1 De tabel heeft de volgende voorwaarden: de versnellingscoëfficiënt voor voorwaartse richting is 0,8, voor zijdelingse en achterwaartse richting 0,5. Het gaat om een losstaande lading, d.w.z. er worden geen andere zekeringsmethoden gebruikt zoals opsluiten of directzekeren. De hoek α ligt tussen 20°- 65°, de hoek β ligt tussen 6°- 55°. Om een lading te zekeren, zijn 2 paar spanmiddelen nodig met een LC als volgt.

Gewicht van de lading [kg]	Vereiste LC van het spanmiddel μ=0,1	Vereiste LC van het spanmiddel μ=0,2	Vereiste LC van het spanmiddel μ=0,3	Vereiste LC van het spanmiddel μ=0,4	Vereiste LC van het spanmiddel μ=0,5	Vereiste LC van het spanmiddel μ=0,6
50000	-------	-------	-------	20000	16000	10000
48000	-------	-------	-------	16000	16000	10000
46000	-------	-------	-------	16000	10000	6300
44000	-------	-------	-------	16000	10000	6300
42000	-------	-------	-------	16000	10000	6300
40000	-------	-------	20000	16000	10000	6300
35000	-------	-------	20000	16000	10000	6300
30000	-------	-------	16000	10000	10000	4000
28000	-------	-------	16000	10000	6300	4000
26000	-------	-------	16000	10000	6300	4000
24000	-------	-------	16000	10000	6300	4000
22000	-------	20000	16000	10000	6300	4000
20000	-------	20000	10000	10000	6300	4000
18000	-------	20000	10000	6300	4000	2500
16000	-------	16000	10000	6300	4000	2500
14000	-------	16000	10000	6300	4000	2000
12000	20000	16000	6300	4000	4000	2000
10000	16000	10000	6300	4000	2500	1500
9000	16000	10000	6300	4000	2000	1500
8000	16000	10000	4000	4000	2000	1500
7000	16000	6300	4000	2500	1500	1000
6000	10000	6300	4000	2000	1500	1000
5000	10000	6300	2500	2000	1500	750
4000	6300	4000	2000	1500	1000	750
3000	6300	4000	1500	1000	750	500
2500	4000	2500	1500	1000	750	500
2000	4000	2000	1000	750	500	500
1500	2500	1500	750	500	500	250
1000	1500	1000	500	500	250	250
500	750	500	250	250	250	250
250	500	250	250	250	250	250

De vereiste LC is berekend voor de slechtste hoeken in alle richtingen.
De gebruiker moet ervoor zorgen dat deze hoeken tussen **α 20°- 65° en β 6°- 55°** liggen.

Voorbeeld 2:
Voor een lading van 3 ton, zijn er 2 paar spanmiddelen met elk een LC van 1000 daN vereist.
Voor een lading van 35 ton, zijn er 2 paar spanmiddelen met elk een LC van 6300 daN vereist (bijvoorbeeld een ketting van 8 mm).

Cellen in de tabel gemarkeerd met "**----** ": er zijn geen spanmiddelen beschikbaar met zo'n hoge LC; in dit geval moeten er meer spanmiddelen of bijkomende zekeringsmethoden zoals opsluiten worden gebruikt.

Dynamische wrijvingscoëfficiënten van enkele vaak voorkomende goederen μ_D

Dynamische wrijvingscoëfficiënten van enkele vaak voorkomende goederen μ_D

Materiaalcombinatie in het contactoppervlak	Wrijvingscoëfficiënt μ_D
Hout	
Hout tegen ????????????	0,35
Hout tegen gegroefd aluminium	0,3
Hout tegen bladmetaal	0,3
Hout tegen krimpfolie	0,2
Krimpfolie	
Krimpfolie tegen onderlaag in laminaat/triplex	0,3
Krimpfolie tegen gegroefd aluminium	0,3
Krimpfolie tegen bladmetaal	0,3
Krimpfolie tegen krimpfolie	0,3
Kartonnen dozen	
Kartonnen doos tegen kartonnen doos	0,35
Kartonnen doos tegen houten pallet	0,35
Grote zakken	
Grote zakken tegen houten pallet	0,3
Staal en bladmetaal	
Ingevet bladmetaal tegen ingevet bladmetaal	0,1
Stalen latten tegen hout	0,35
Ongeverfd ruw bladmetaal tegen hout	0,35

Geverfd ruw bladmetaal tegen hout	0,35
Ongeverfd ruw bladmetaal tegen ongeverfd ruw bladmetaal	0,3
Geverfd ruw bladmetaal tegen geverfd ruw bladmetaal	0,2
Geverfd stalen vat tegen geverfd stalen vat	0,15
Beton	
Wand tegen wand zonder tussenlaag (beton/beton)	0,5
Afgewerkt deel met houten tussenlaag op hout (beton/hout/hout)	0,4

Materiaalcombinatie in het contactoppervlak	Wrijvingscoëfficiënt μ_D
Plafond tegen plafond zonder tussenlaag (beton/vakwerkligger)	0,6
Stalen kader met houten tussenlaag (staal/hout)	0,4
Plafond op stalen kader met houten tussenlaag (beton/hout/staal)	0,45
Pallets	
Gelaagde triplex, zacht – europallet (hout)	0,2
Gelaagde triplex, zacht – boxpallet (staal)	0,25
Gelaagde triplex, zacht – plastic pallet (PP)	0,2
Gelaagde triplex, zacht – houten pletbord pallets	0,15
Gelaagde triplex, zeefstructuur – europallet (hout)	0,25
Gelaagde triplex, zeefstructuur – boxpallet (staal)	0,25
Gelaagde triplex, zeefstructuur – plastic pallet (PP)	0,25
Gelaagde triplex, zeefstructuur – houten pletbord pallets	0,2
Aluminium balken in de laadvloer (geponste latten) – europallet (hout)	0,25
Aluminium balken in de laadvloer (geponste latten) – boxpallet (staal)	0,35
Aluminium balken in de laadvloer (geponste latten) – plastic pallet (PP)	0,25
Aluminium balken in de laadvloer (geponste latten) – houten pletbord pallets	0,2

Neersjorren conform norm EN 12195-1: de tabel heeft de volgende voorwaarden: de versnellingscoëfficiënt in voorwaartse richting is 0,8. Het gaat om een losstaande lading, d.w.z. er worden geen andere zekeringsmethoden gebruikt zoals opsluiten of directzekeren.

Om een lading te zekeren, zijn er ten minste 2 spanmiddelen vereist.

Weight [to]	G			1					2					3					4		
Angle[°]	α	35	45	60	75	90	35	45	60	75	90	35	45	60	75	90	35	45	60	75	90
Pretension	μ																				
25 mm	0,1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	0,2	*	12	10	9	8	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	0,3	8	7	6	5	5	*	*	11	10	9	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	0,4	5	4	4	3	3	10	8	7	6	6	*	12	10	9	8	*	*	*	12	11
	0,5	3	3	2	2	2	6	5	4	4	4	9	7	6	5	5	12	10	8	7	7
	0,6	2	2	2	2	2	4	3	3	2	2	5	4	4	3	3	7	6	5	4	4
30 mm	0,1	*	*	11	10	10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	0,2	7	6	5	5	4	*	12	10	9	8	*	*	*	*	12	*	*	*	*	*
	0,3	4	4	3	3	3	8	7	6	5	5	12	10	8	7	7	*	*	11	10	9
	0,4	3	2	2	2	2	5	4	4	3	3	7	6	5	5	4	10	8	7	6	6
	0,5	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	5	4	3	3	3	6	5	4	4	4
	0,6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	4	3	3	2	2
35 mm	0,1	11	9	8	7	7	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	0,2	5	4	4	3	3	10	8	7	6	6	*	12	10	9	8	*	*	*	12	11
	0,3	3	3	2	2	2	6	5	4	4	3	8	7	6	5	5	11	9	7	7	6
	0,4	2	2	2	2	2	4	3	3	2	2	5	4	4	3	3	7	6	5	4	4
	0,5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	4	4	3	3	3
	0,6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2
40 mm	0,1	9	7	6	5	5	*	*	11	10	10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	0,2	4	3	3	3	2	7	6	5	5	4	11	9	7	7	6	*	12	10	9	8
	0,3	2	2	2	2	2	4	4	3	3	3	6	5	4	4	4	8	7	6	5	5
	0,4	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	4	3	3	3	2	5	4	4	3	3
	0,5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2
	0,6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Gewicht [ton]
Hoek [º]
Voorspanning

Directzekeren (diagonaalsjorren) conform norm EN 12195-1 **De tabel heeft de volgende voorwaarden: de versnellingscoëfficiënt is 0,8 voor voorwaartse richting, 0,5 voor zijwaartse en achterwaartse richting.** **Een losstaande lading, d.w.z. er zijn geen andere zekeringsmethoden zoals opsluiten of directzekeren. De hoek α ligt tussen 20°- 65°, de hoek β ligt tussen 6°- 55°.** **Om een lading te zekeren, zijn er twee paar spanmiddelen vereist met een LC als volgt.**

Gewicht van de lading [kg]	Vereiste LC van het spanmiddel μ=0,1	Vereiste LC van het spanmiddel μ=0,2	Vereiste LC van het spanmiddel μ=0,3	Vereiste LC van het spanmiddel μ=0,4	Vereiste LC van het spanmiddel μ=0,5	Vereiste LC van het spanmiddel μ=0,6
50000	-------	-------	-------	20000	16000	10000
48000	-------	-------	-------	16000	16000	10000
46000	-------	-------	-------	16000	10000	6300
44000	-------	-------	-------	16000	10000	6300
42000	-------	-------	-------	16000	10000	6300
40000	-------	-------	20000	16000	10000	6300
35000	-------	-------	20000	16000	10000	6300
30000	-------	-------	16000	10000	10000	4000
28000	-------	-------	16000	10000	6300	4000
26000	-------	-------	16000	10000	6300	4000
24000	-------	-------	16000	10000	6300	4000
22000	-------	20000	16000	10000	6300	4000
20000	-------	20000	10000	10000	6300	4000
18000	-------	20000	10000	6300	4000	2500
16000	-------	16000	10000	6300	4000	2500
14000	-------	16000	10000	6300	4000	2000
12000	20000	16000	6300	4000	4000	2000
10000	16000	10000	6300	4000	2500	1500
9000	16000	10000	6300	4000	2000	1500
8000	16000	10000	4000	4000	2000	1500
7000	16000	6300	4000	2500	1500	1000
6000	10000	6300	4000	2000	1500	1000
5000	10000	6300	2500	2000	1500	750
4000	6300	4000	2000	1500	1000	750
3000	6300	4000	1500	1000	750	500
2500	4000	2500	1500	1000	750	500
2000	4000	2000	1000	750	500	500
1500	2500	1500	750	500	500	250
1000	1500	1000	500	500	250	250
500	750	500	250	250	250	250
250	500	250	250	250	250	250

$$LC = \frac{m.g.(c_{x,y} - \mu_D.c_z)}{2.\cos\alpha.\cos\beta_{x,y} + \mu_D.\sin\alpha} = \frac{12000.(0{,}8 - 0{,}1.1)}{2.\cos 65°.\cos 55° + 0{,}1.\sin 65°} = 12611 daN \Rightarrow 16000 daN$$

Gewicht van de lading [kg]	Vereiste LC van het spanmiddel					
μ	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
50000	--------	--------	--------	20000	16000	10000
48000	--------	--------	--------	16000	16000	6300
46000	--------	--------	--------	16000	10000	6300
44000	--------	--------	--------	16000	10000	6300
42000	--------	--------	--------	16000	10000	6300
40000	--------	--------	20000	16000	10000	6300
35000	--------	--------	20000	16000	10000	6300
30000	--------	--------	16000	10000	10000	4000
28000	--------	20000	16000	10000	6300	4000
26000	--------	20000	16000	10000	6300	4000
24000	--------	20000	16000	10000	6300	4000
22000	--------	16000	16000	10000	6300	4000
20000	--------	16000	10000	10000	6300	4000
18000	20000	16000	10000	6300	4000	2500
16000	20000	16000	10000	6300	4000	2500
14000	16000	10000	10000	6300	4000	2000
12000	16000	10000	6300	4000	4000	2000
10000	16000	10000	6300	4000	2500	1500
9000	10000	10000	6300	4000	2000	1500
8000	10000	6300	4000	4000	2000	1500
7000	10000	6300	4000	2500	2000	1000
6000	10000	6300	4000	2000	1500	1000
5000	6300	4000	2500	2000	1500	750
4000	6300	4000	2000	1500	1000	750
3000	4000	2500	1500	1000	750	500
2500	4000	2000	1500	1000	750	500
2000	2500	1500	1000	750	500	500
1500	2000	1500	750	500	500	250
1000	1500	750	500	500	250	250
500	750	500	250	250	250	250
250	500	250	250	250	250	250

8.8. Opsluiten van lading tegen de opbouw van een huiftrailer

Veel types pakketten kunnen in het algemeen door opsluiten en indien nodig door vastsjorren worden gezekerd. De lading enkel zekeren door die op te sluiten tegen de planken of panelen van de opbouw van een huiftrailer mag worden gedaan als aan de volgende voorwaarden wordt voldaan:

- De lading die wordt opgesloten door de planken of panelen van de voertuigopbouw mag niet boven een bepaald gewicht komen (zie de tabel hieronder);
- De opbouw van de ladingdrager heeft de sterkte die door norm EN 12643 wordt voorgeschreven voor de voertuigopbouw van vrachtauto's;
- De planken of panelen in de voertuigopbouw zijn in bruikbare staat;
- Behalve de bovenste laag van de lading, moeten alle andere lagen een horizontale bovenzijde hebben.

Het gewicht van de lading moet zo veel mogelijk gelijk worden verdeeld over de planken of panelen.

Het maximale ladinggewicht in daN dat tegen de planken of panelen van de voertuigopbouw kan worden opgesloten per meter lengte van de laadvloer.

Max aantal planken[1] van de voertuigopbouw	Belaste planken van de voertuigopbouw	Maximaal toegestane belasting laadvloer P (daN/m)		
		P = 2000	P = 2200	P = 2400
3	1	133	146	159
	2	266	292	319
	3 (of panelen)	400	440	480
4	1	100	110	120
	2	200	220	240
	3	300	330	360
	4 (of panelen)	400	440	480
5	1	80	88	96
	2	160	176	192
	3	240	264	288
	4	320	352	384
	5 (of panelen)	400	440	480
6	1	66	72	79
	2	133	146	159
	3	200	220	240
	4	266	292	319
	5	333	366	399
	6 (of panelen)	400	440	480

[1] Het maximumaantal planken is het aantal waar de voertuigopbouw voor werd ontworpen.
Als de lading zwaarder is dan de opsluitcapaciteit van de voertuigopbouw van de huiftrailer, volgens de tabel hierboven, dan moet de lading ook met andere middelen worden gezekerd.

Pakketten zijn vaak fragiel en kunnen gemakkelijk door spanmiddelen worden beschadigd . Door hoekbeschermers of lege pallets bovenop de lading te gebruiken, is het normaal gesproken mogelijk om schade door spanmiddelen te vermijden.

8.9 Zekeren van stalen producten en van verpakkingen voor chemische producten

8.9.1 Stalen producten

8.9.1.1 Eisen waaraan het voertuig moet voldoen[1]

Inleiding

Het voertuig moet uitgerust zijn met de hieronder beschreven voorzieningen. De voorzieningen kunnen vrij worden gekozen op voorwaarde dat ze veilig zijn en dat de lading veilig kan worden geladen, vervoerd en gelost. Voor veilig laden is het bijvoorbeeld noodzakelijk dat de huif kan worden weggehaald en de zijborden kunnen worden opengeklapt.

Het voertuig moet in een staat zijn die het toelaat om het werk veilig uit te voeren. De planken van de laadvloer mogen bijvoorbeeld niet beschadigd zijn.

De algemene voorzieningen moet altijd minimaal beschikbaar zijn; voor het transport van speciale stalen producten moeten ze met extra voorzieningen worden aangevuld.
Beide worden hieronder gespecificeerd en verderop in dit hoofdstuk besproken.

Voor elk staalproduct moeten ten minste de volgende algemene voorzieningen beschikbaar zijn:

- veilig kopschot
- laadvloer
- bevestigingspunten
- zekeringsmiddelen

De voorzieningen voor speciale gevallen:

- goot (of goten) voor coils
- (dwars-)balk of H-balk
- bedding van keggen
- huif

Inhoud

1. Algemene voorzieningen
2. Voorzieningen voor speciale gevallen

[1] Gebaseerd op de normen van CORUS Staal BV, IJmuiden, Nederland

1. Algemene uitrusting

Kopschot
Het voertuig moet uitgerust zijn met een kopschot tussen de bestuurderscabine en de laadvloer.

Laadvloer
Het oppervlak van de laadvloer moet vlak en gesloten zijn (geen ontbrekende of gebroken planken). De lading mag niet langs de onderkant nat worden. Voor het laden moet de laadvloer droog en schoon zijn.

Bevestigingspunten
De bevestigingspunten moeten integraal deel uitmaken van het voertuig.

Zekeringsmiddelen
Er kunnen twee soorten zekeringsmiddelen worden gebruikt: kettingen of banden in kunststof.

Er moet een spanelement zijn dat het makkelijk maakt om de lading vast te spannen. Het spanelement moet tegen ongewild loskomen worden geborgd.

Het zekeren, spannen en/of borgen moet altijd worden gedaan voordat het transport start, zelfs als het om een korte rit gaat.

Er mogen enkel veilige zekeringsmiddelen worden gebruikt, dit wordt visueel gecontroleerd. Beschadigde middelen mogen niet worden gebruikt.

Het gebruik van banden in kunststof krijgt de voorkeur.

2. Speciale voorzieningen

Goot
Een goot wordt aanbevolen voor coils van 4 ton of meer en is verplicht voor coils van 10 ton of meer.

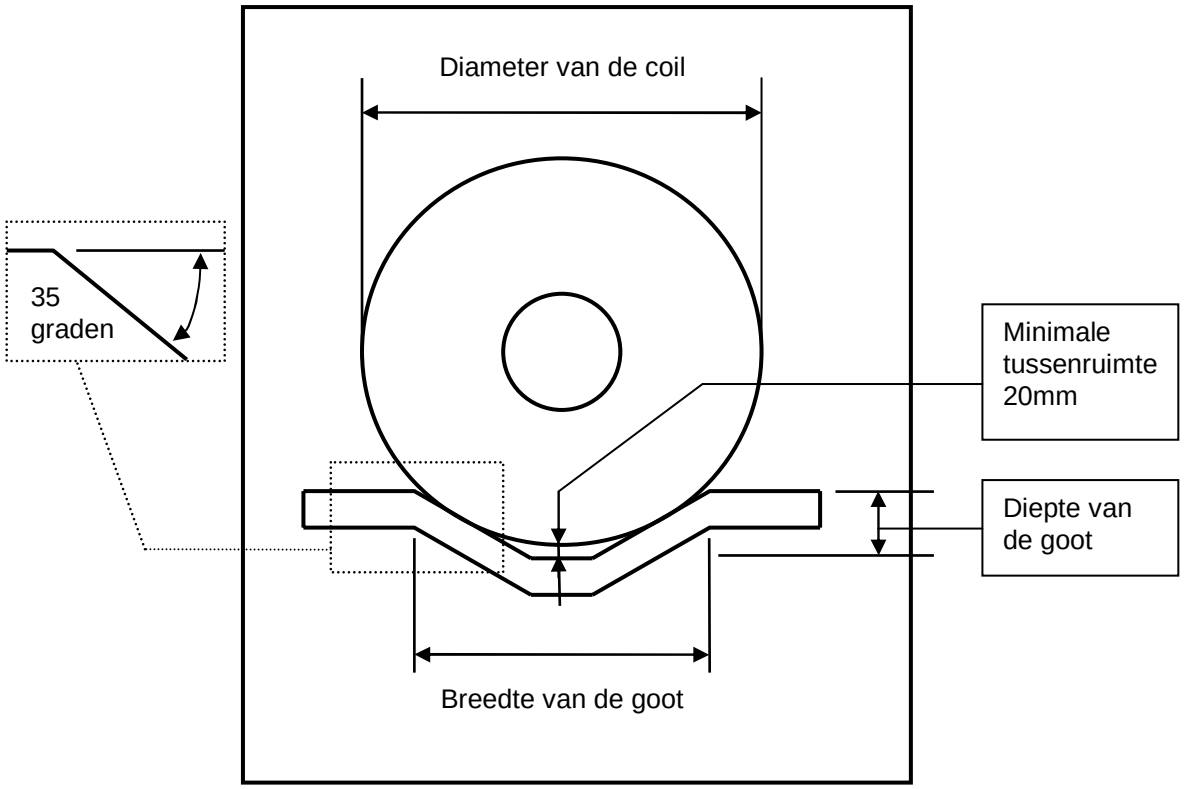
Voor coils van 4 tot 10 ton kan er ook een bedding van keggen worden gebruikt (zie verder bij “Bedding van keggen”).

De eisen voor een goot zijn:

- de wanden moeten een hoek van 35 graden ten opzichte van het horizontale vlak hebben;
- als er coils in de goot worden geplaatst, moet er ten minste 20 mm ruimte zijn tussen de coil en de bodem.

Bovendien:

- de breedte/hoogteverhouding van de coils mag niet lager zijn dan 0,7;
- als ze lager is dan 0,7, moeten de coils tegen een steun worden gestuwd;
- vuistregel: “breedte van de goot = ten minste 60% van de diameter van de coil”;
- het contactgebied van de coil moet zich duidelijk onder de bovenkant van de goot bevinden.



8.9.1.1 Eigenschappen van een goot

(Dwars-)balk of H-balk
Het gebruik van een (dwars-)balk wordt sterk aangeraden omdat het een goed middel is om coils vast te zetten. Het wordt zowel voor coils met hun as horizontaal in een goot als voor coils met hun as verticaal op een pallet gebruikt. Zie daarover ook het hoofdstuk voor het zekeren van de lading.

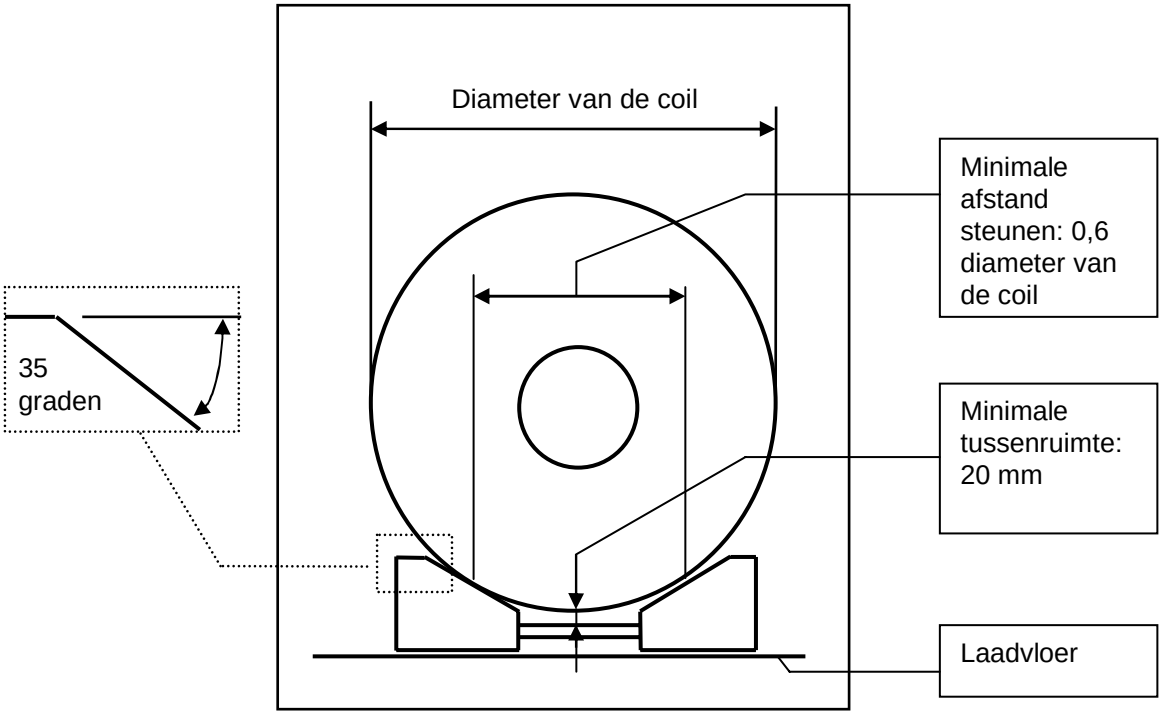
Er zijn verscheidene goede ontwerpen voor een (dwars-)balk. Het voorbeeld van een (dwars-)balk dat hieronder wordt gegeven heeft beschermende stroken (in dit geval in kunststof) aan het contactoppervlak van de (dwars-)balk.

8.9.2
Voorbeeld van een (dwars-)balk

Bedding van keggen

Een bedding van keggen is een ontwerp voor coils met hun as horizontaal:

- de keggen waarop de coil rust moeten over de volledige breedte van de coil doorlopen;
- er moeten voorzieningen zijn om de afstand tussen de keggen van de bedding te fixeren;
- een stabiele ondersteuning en vrije ruimte onder de coil, net zoals bij een goot;
- het gebruik van antislipmatten tussen de bedding van keggen en de laadvloer wordt sterk aanbevolen.



8.9.1.2 Eigenschappen van een bedding van keggen

8.9.3 Huif

Als de producten tijdens het transport droog moeten blijven, moeten ze zo worden afgedekt dat ze in alle weersomstandigheden droog blijven.

Als er een huif wordt gebruikt, moet die kunnen worden verwijderd zonder het laden/lossen te belemmeren.
De huif moet zich ten minste 10 cm boven de lading bevinden en mag er niet mee in contact komen.
De huif mag niet beschadigd zijn (bv. gescheurd), om het risico op lekken te vermijden.

8.9.1.2 – Zekeren van stalen producten

Inleiding

De besproken methodes moeten als minimale voorzieningen worden beschouwd. Deze voorzieningen sluiten geen bijkomende maatregelen uit als die nodig blijken te zijn.

Inhoud

A. Coils met hun as horizontaal
   A1. Ondersteuning van coils;
   A2. Coils in een goot zekeren;
   A3. Samenvatting van het zekeren van coils met de as horizontaal bij verschillende gewichten
B. Rollen bandstaal
C. Flatracks
D. Laden van bijkomende lading

A. Coils met hun as horizontaal

A1. Ondersteuning van coils
De benodigde ondersteuning is afhankelijk van het gewicht van de coil:

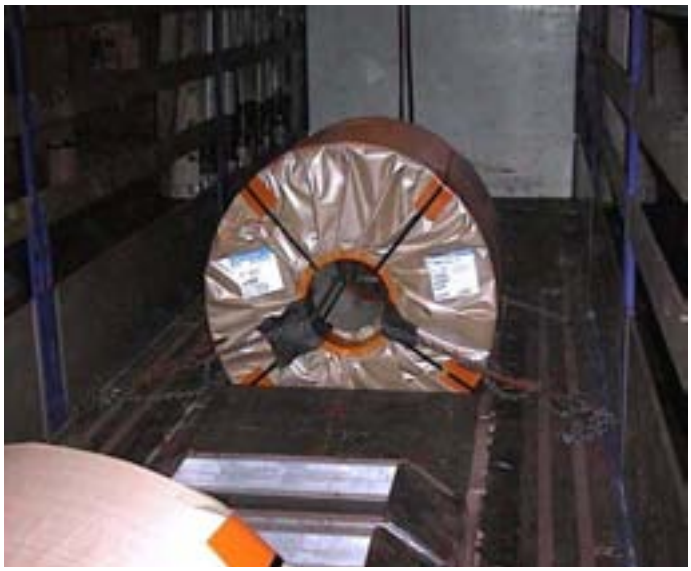
- Coils met een gewicht < 4 ton kunnen rechtstreeks op een vlakke laadvloer worden geladen.
- Coils met een gewicht ≥ 4 ton moeten op de volledige breedte op de schuine vlakken van de ondersteuning worden gestuwd. Een goot wordt sterk aangeraden. Coils die 4 tot 10 ton wegen, kunnen ook in een bedding van keggen worden gestuwd. Coils met een gewicht ≥ 10 ton moeten in een goot worden gestuwd.
- .

Opmerking: als de goot van staal is, moeten er rubberen matten of stuwmateriaal (dwars tegen de wanden) worden gebruikt .

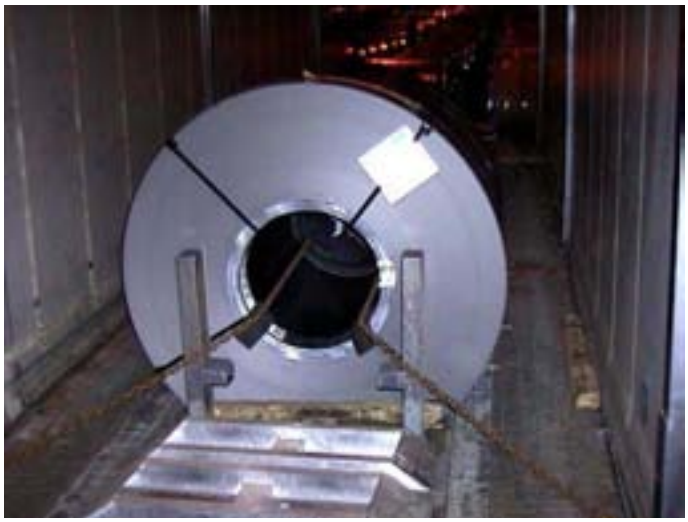
De coil moet op de schuine wanden van de goot rusten. De vrije ruimte tussen de coil en de bodem van de goot moet ten minste 20 mm zijn.

Opmerking: voor afbeeldingen van de bedding of de goot, zie het hoofdstuk over eisen voor het voertuig.

A2. Coils in een goot zekeren
De coil moet gezekerd worden met twee kettingen of twee banden in kunststof, zoals in de afbeeldingen hieronder wordt getoond.



Er mag geen vrije ruimte zijn tussen de voorkant van de coil en het luik; de luiken moeten zo worden geplaatst dat de coil niet naar voren kan bewegen.



Gebruik een (dwars)balk om voorwaartse beweging te vermijden. De (dwars)balk mag de coil niet deuken. Bescherm daarom de (dwars)balk aan de contactoppervlakken met bv. synthetische stoffen.

A3. Samenvatting van het zekeren van coils met de as horizontaal bij verschillende gewichten

	Coils ≤ 4 ton ("baby"-coils)	Coils van 4 tot 10 ton (kies uit de volgende mogelijkheden)		Coils ≥ 10 ton
Type laadvloer	Vlakke laadvloer	Vlakke laadvloer	Goot	
Extra ondersteuning voor de coil	Keggen of stopblokken	Bedding van keggen	De coil moet aan de voorkant worden vastgemaakt met een (dwars)balk of H-balk in de goot	
Stuwing van de coil	As horizontaal, transversaal op de rijrichting	As horizontaal, bij voorkeur transversaal op de rijrichting	As horizontaal, in de rijrichting Gestuwd in de goot	
Zekerings-middel	Band in kunststof (LC 2,5 ton, veiligheidsfactor 3)	Band in kunststof (LC 2,5 ton, veiligheidsfactor 3) of stalen ketting, (LC 3 ton, veiligheidsfactor 3) Bij het gebruik van kettingen: gebruik hoekbeschermers of rubberen matten of strookjes		
Aantal zekerings-middelen	Ten minste één zekeringsmiddel (door het asgat) en één keg per coil Stuwen door opsluiten is toegelaten	Twee zekeringsmiddelen per coil (door het asgat)		

LC: Lashing Capacity (Toegestane trekkracht)

Er moet met een schets worden getoond hoe de coils gezekerd worden tegen voorwaartse, achterwaartse en zijdelingse beweging.

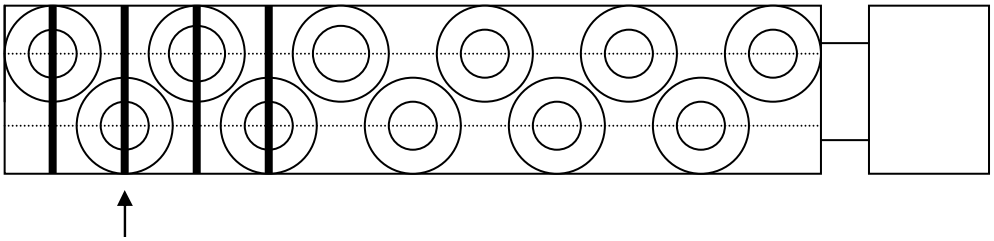
B. Rollen bandstaal

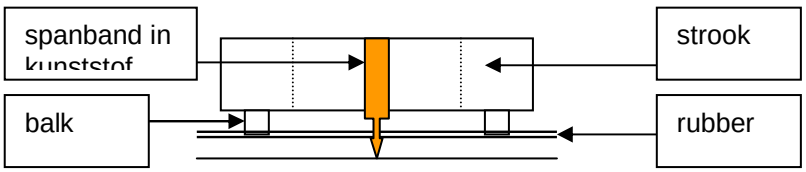
Manier van vervoeren
Rollen bandstaal worden vervoerd met hun as verticaal, op twee houten balken die worden vastgebonden (d.w.z. vastgemaakt met stalen banden) aan de rollen.

Hoogte en verdeling van de lading:

- Rollen bandstaal mogen maar één laag hoog worden geladen.
- De volledige laadvloer moet bedekt zijn met rubberen matten. (kwaliteit PE, Regupol antislip 10 millimeter dik. (vb. 3 stroken: breedte 500 mm en lengte 12 meter).
- Rollen bandstaal moet gelijk worden verdeeld op de laadvloer zodat ze een zogenaamde “hongingraatstructuur” vormen. Meestal kunnen er per transport 10 tot 12 rollen worden vervoerd.
- Aan de achterzijde moeten er ten minste 4 rollen aan de trailer worden gezekerd met banden in kunststof. Om de rollen bandstaal in het midden te zekeren kunnen er kettingen worden vastgemaakt tussen de spanogen van de trailer; de haken van de vezelbanden kunnen dan in schakels van de ketting worden gehaakt dicht bij het midden van de rol.

Het moet duidelijk zijn waarom enkel de laatste 4 rollen bandstaal met een neersjorring gezekerd moeten worden.





ZICHT “A”

C. Flatracks

Eisen goot/bedding van keggen

- De minimumbreedte van de goot/de bedding van keggen moet 60% zijn van de diameter van de coil.
- De hellingen moeten een hoek van 35 graden ten opzichte van het horizontale vlak hebben.
- Tussen de coil en de bodem van de goot/de bedding van keggen moet ten minste 20 mm vrije ruimte zijn.
- De breedte/hoogteverhouding moet ten minste 0,7 zijn.
- Onder 0,7 moeten de coils door (dwars)balken worden ondersteund.
- De contactoppervlakken van de coil moeten zich onder de bovenkant van de goot/de bedding van keggen bevinden.
- Coils moeten worden gezekerd met 2 spanbanden in kunststof (door het haspelgat) en 1 spanband in kunststof over de coil (zie afbeelding hieronder).

Bevestigingspunten

- Het basisprincipe is dat de spanogen bestand moeten zijn tegen de sterkte van de gebruikte zekeringsmiddelen. Er zijn verschillende ontwerpen van bevestigingspunten. Ze moeten zo zijn gemonteerd dat ze integraal deel uitmaken van het chassis (bv. door lassen). De montage mag niet leiden tot sterkteverlies.

Zekeringsmiddelen

- Als het zekeringsmiddel beschadigd is, moet het worden weggedaan.
- Te gebruiken zekeringsmiddelen: kunststof spanbanden (LC: 2,5 ton, veiligheidsfactor: 3) of stalen kettingen (LC: 2,5 ton, veiligheidsfactor: 3)
- Als er kettingen als zekeringsmiddel worden gebruikt, moeten er hoekbeschermers of rubberen strookjes worden gebruikt.
- Gebruik voor het spannen van stalen kettingen enkel de geschikte toestellen.
- Het wordt sterk aanbevolen om banden in kunststof te gebruiken in plaats van stalen kettingen (minder risico op beschadiging van de coils).

Wissellaadbakken (30 ton) met goten in de dwarsrichting kunnen worden gebruikt, op voorwaarde dat ze balken hebben om de coils vast te zetten.

Flatrack met afdekking en een goot

Banden door en over de coil

8.9.1.3 – Coils met hun as verticaal (ETTS) en pakketten.

Inleiding

Voor coils met hun as horizontaal, rollen bandstaal en flatracks, zie hoofdstuk [B].

In dit hoofdstuk worden methodes gegeven voor coils met hun as verticaal ('Eye To The Sky'- ETTS) en pakketten (in blik).

De besproken methodes moeten worden opgevat als minimale voorzieningen. Deze voorzieningen sluiten bijkomende maatregelen niet uit als die nodig blijken te zijn.

Inhoud

A, B, C en D. zie 3.7.2

E. Zekeren van coils met hun as verticaal ('Eye To The Sky' - ETTS)

F. Hulpband (Spin)

G. Pakketten

E. Zekeren van coils met hun as verticaal (Eye To The Sky - ETTS)

Er wordt voorgesteld om ter verduidelijking de zekeringsmaatregelen in deze paragraaf te tonen met schetsen. Er moet ook worden uitgelegd op welke manier de maatregelen voorkomen dat de coils naar voren, naar achteren en naar opzij bewegen.

Coils met hun as verticaal moeten worden vervoerd op een pallet of op een vlonder.

Deze vlonders zijn er in twee uitvoeringen:

- Ronde, synthetische vlonders.
- Vierkante houten vlonders (soms met afgeronde randen) en voorzien van een kegel.

Zekeren van de coil

Een pallet wordt op antislipstroken geplaatst, de pallet zelf moet niet worden gezekerd.
De coil wordt in zijdelingse richting gezekerd door twee spanbanden.
Opmerking: de spanbanden moeten lang genoeg zijn, de minimaal aanbevolen lengte is 8,5 meter.
Het wordt aanbevolen om een balk tegen de voorzijde van de coil aan te brengen.
Gebruik rubberen beschermingsstroken tussen de coil en de spanbanden.

De volgende afbeeldingen illustreren deze zekeringsmethode.

Stap 1: foto links	Bevestig band 1 aan de trailer, leid ze langs de voorzijde van de coil
Stap 2: foto rechts bovenaan	en achteraan OVER de coil (op de rubberen beschermingsstrook) en
Stap 3: foto rechts onderaan	naar voren waar ze wordt vastgemaakt aan de trailer. Houd het spanelement aan de achterzijde van de coil (gezien in de rijrichting).

Stap 4: foto links	Bevestig band 2 aan de trailer, leid ze langs de voorzijde van de coil
Stap 5: foto rechts bovenaan	en achteraan OVER de coil (op de rubberen beschermingsstrook) en
Stap 6: foto rechts onderaan	naar voren waar ze aan de trailer wordt vastgemaakt. Houd het spanelement aan de achterzijde van de coil (gezien in de rijrichting).

De afbeelding hieronder toont waar de rubberen beschermingsstrook op de coil moet worden geplaatst.

F. Hulpband (spin)

8.9.4 Toevoeging aan de zekeringsmethode voor coils met hun as verticaal (ETTS).

Het is toegestaan om een hulpband (‘spin’) te gebruiken om te vermijden dat de spanbanden van de coil afschuiven. Als er een ‘spin’ wordt gebruikt, moeten de hoeken van de coil beschermd worden met rubberen beschermingsstroken.

De spanbanden moeten op dezelfde manier worden vastgemaakt zoals hiervoor werd aangegeven, en ook hier wordt beklemtoond dat het spanelement zich achter de coil moet bevinden (met betrekking tot de rijrichting).
De coil moet op antislipstroken worden geplaatst; er kan ook een balk voor de coil worden vastgemaakt.
Het wordt ook aanbevolen om een balk voor de coil aan te brengen. Indien nodig kunnen bijkomende zekeringsmethoden worden gebruikt

Een voorbeeld van deze methode wordt hieronder getoond.

G. Pakketten

- **Het is belangrijk dat er voldoende wrijving is tussen de lading en de laadvloer. Daarom krijgt een laadvloer in hout de voorkeur. Als andere laadvloeren geen houten bodem hebben, moeten er extra maatregelen worden genomen om schuiven te voorkomen.**
- **Er wordt aanbevolen om in alle situaties antislipstroken te gebruiken.**
- Er wordt aanbevolen om de lading met spanbanden te zekeren om schade aan de lading te voorkomen (kettingen laten vaak deuken na).

8.9.1.4.1 Hoogte en verdeling van de lading:

- Pakketten mogen niet worden gestapeld.
- Pakketten mogen nooit boven het kopschot en/of de zijwanden uitsteken.
- Pakketten moeten in aansluitende rijen van twee op het voertuig/de trailer worden geladen.

8.9.2 – Enkele voorbeelden van stuwing en zekering van de vaakst voorkomende pakketten voor chemische producten bij wegtransport (FTL transporten)

Inleiding

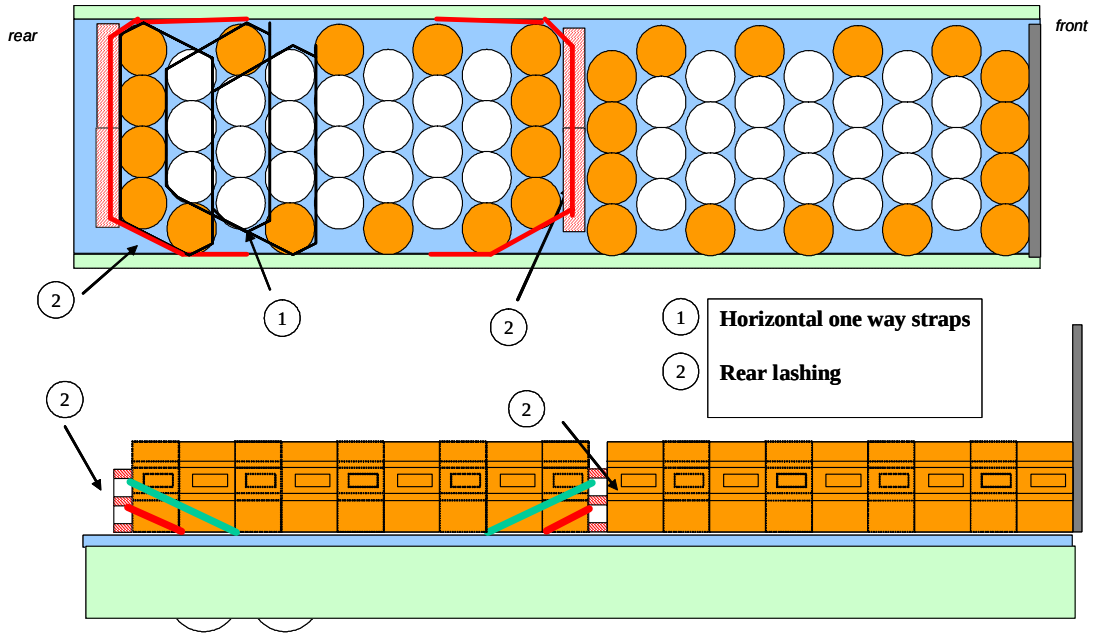
In de volgende paragrafen worden voorbeelden gegeven van mogelijke manieren om verschillende types pakketten en ladingen te zekeren. Het is niet de bedoeling van deze richtlijnen om een uitgebreid overzicht te geven van alle mogelijke technieken om ladingen te zekeren in de verschillende types laadeenheden (CTU’s).
Er kunnen alternatieve methodes bestaan die een gelijkwaardige of zelfs betere ladingzekering verschaffen.

Inhoud

1. Losse vaten in een trailer met open opbouw (huiftrailer of kipper-trailer).
2. Gepalletiseerde vaten gecombineerd met neersjorren in een schuifzeilentrailer of in een trailer met open opbouw (huiftrailer of kipper-trailer).
3. Gepalletiseerde vaten gecombineerd met vormsluitende zekering in een trailer met open opbouw (huiftrailer of kipper-trailer).
4. Gepalletiseerde IBC’s gecombineerd met neersjorren in een schuifzeilentrailer of in een trailer met open opbouw (huiftrailer of kipper-trailer).
5. Zakken op pallets gecombineerd met neersjorren in een schuifzeilentrailer of in een trailer met open opbouw (huiftrailer of kipper-trailer).
6. Zakken op pallets gecombineerd met vormsluitende zekering in een trailer met open opbouw (huiftrailer of kipper-trailer).
7. Grote zakken gecombineerd met neersjorren in een schuifzeilentrailer of in een trailer met open opbouw (huiftrailer of kipper-trailer).
8. Grote zakken gecombineerd met vormsluitende zekering in een trailer met open opbouw (huiftrailer of kipper-trailer).
9. Octabins in een gecertificeerde schuifzeilentrailer of in een trailer met open opbouw (huiftrailer of kipper-trailer).
10. Losse vaten op elkaar gestapeld in een container.
11. IBC’s op elkaar gestapeld in een container.
12. Gepalletiseerde zakken met chemische goederen geladen in een container.

8.9.2.1- Losse vaten in een trailer met open opbouw (huiftrailer of kipper-trailer)

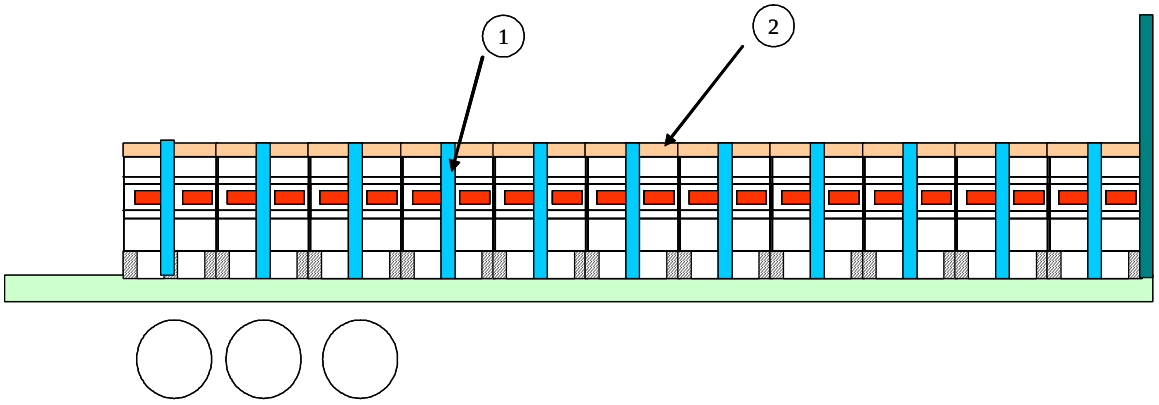
De vaten worden tegen het kopschot geladen en rij per rij tegen één zijde gestuwd om vormsluitende zekering te verkrijgen. De vaten die in donker oranje zijn gekleurd steken uit. Er worden twee achtersjorringen gebruikt, één achteraan en één in het midden als steun voor het kopschot. Horizontale enkelvoudige banden zetten de laatste rijen vast.



achterkant	voorkant
	(1) Horizontale enkelvoudige banden
	(2) Achtersjorringen

8.9.2.2- Gepalletiseerde vaten gecombineerd met neersjorren in een schuifzeilentrailer of in een trailer met open opbouw (huiftrailer of kipper-trailer)

De vaten worden tegen het kopschot geladen, twee pallets op één rij. Bij elke rij wordt er één neersjorring gebruikt.
De spanbanden worden ondersteund door stevige hoekstukken om te voorkomen dat ze tussen de vaten schuiven.



Guidance for calculation of required number of lashings is found in annex 3.6 or 3.7

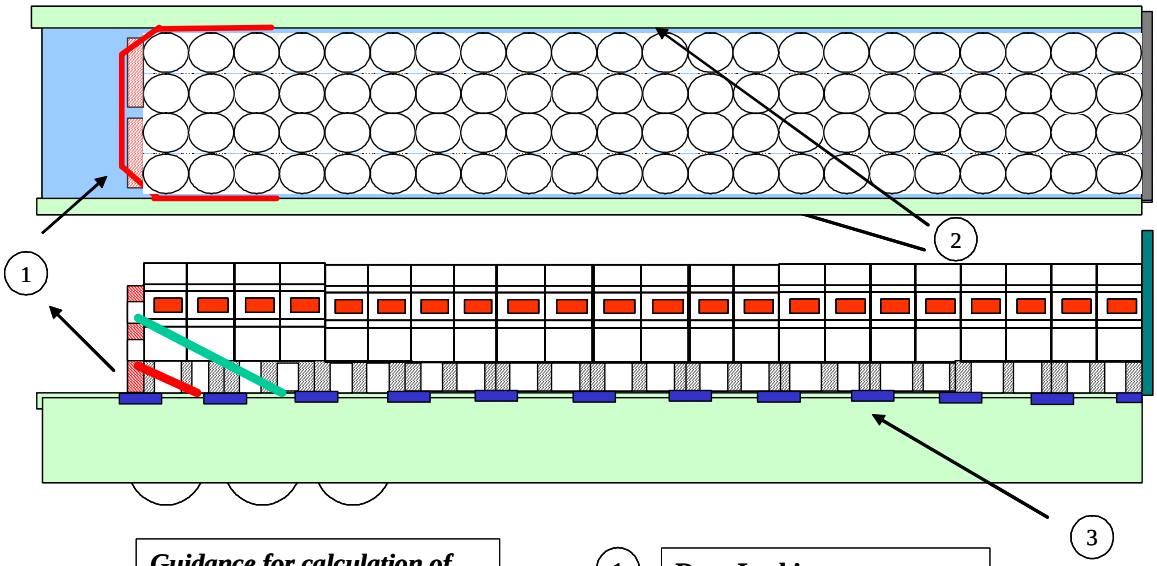
1 **Lashing straps**

2 **Rigid edges**

Richtlijnen voor de berekening van het benodigde aantal spanmiddelen staan in bijlage 3.6 of 3.7	(4) Spanbanden (5) Stevige hoekstukken

8.9.2.3- Gepalletiseerde vaten gecombineerd met vormsluitende zekering in een trailer met open opbouw (huiftrailer of kipper-trailer).

De vaten worden tegen het kopschot geladen, twee pallets op één rij. De totale vrije ruimte van zijkant naar zijkant is minder dan 8 cm. Als dat niet zo is, dan moet de vrije ruimte met vulmiddelen worden opgevuld om een correcte vormsluitende ladingzekering te verkrijgen. Achteraan wordt een achtersjorring met twee pallets en twee spanbanden gebruikt.
Er moet extra wrijvingsmateriaal worden gebruikt als de wrijving tussen de lading en de laadvloer laag is.

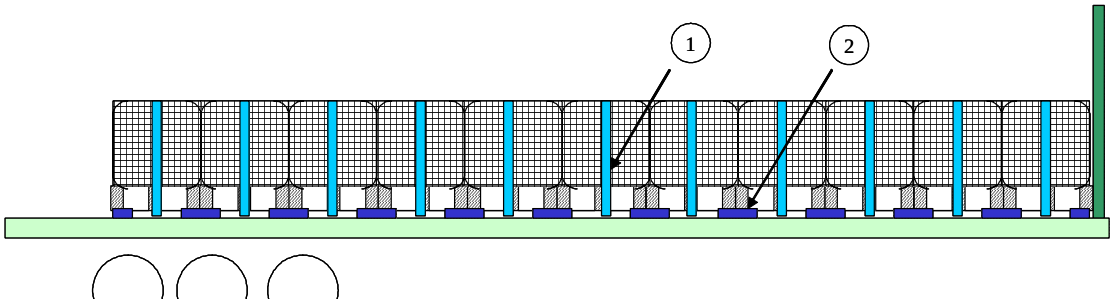


Guidance for calculation of required number of lashings is found in annex 3.6 or 3.7	(1) **Rear Lashing** (2) **Total free Space < 8cm** (3) **Optional anti-sliding mats**

Richtlijnen voor de berekening van het benodigde aantal spanmiddelen staan in bijlage 3.6 of 3.7	(1) Achtersjorringen (2) Totale vrije ruimte < 8 cm (3) Eventueel antislipmatten

8.9.2.4- Gepalletiseerde IBC's gecombineerd met neersjorren in een schuifzeilentrailer of in een trailer met open opbouw (huiftrailer of kipper-trailer).

IBC's worden tegen het kopschot geladen. Voor elke rij van twee IBC's moet één neersjorring worden gebruikt.
Er moet extra wrijvingsmateriaal worden gebruikt als de wrijving tussen de lading en de laadvloer laag is en niet door neersjorren gecompenseerd kan worden.

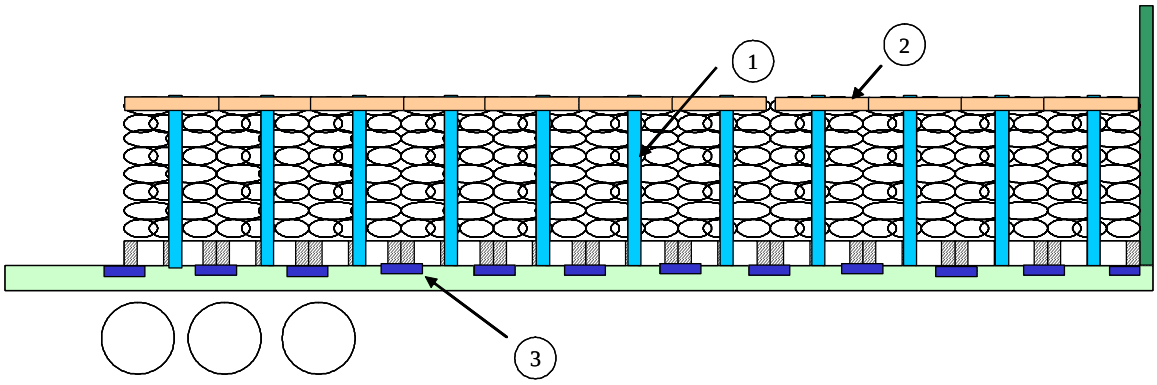


Richtlijnen voor de berekening van het benodigde aantal spanmiddelen staan in bijlage 3.6 of 3.7

(1) Spanbanden
(2) Eventueel antislipmatten

8.9.2.5- Zakken op pallets gecombineerd met neersjorren in een schuifzeilentrailer of in een trailer met open opbouw (huiftrailer of kipper-trailer).

Voor elke rij van twee zakken moet één neersjorring worden gebruikt. Eventueel moeten er ook kartonnen hoekbeschermers worden gebruikt om schade aan de zakken te vermijden. Er moet extra wrijvingsmateriaal worden gebruikt als de wrijving tussen de lading en de laadvloer laag is en niet door neersjorren gecompenseerd kan worden.



Guidance for calculation of required number of lashings is found in annex 3.6 or 3.7

1 **Lashing straps**

2 **Optional cardboard edge protectors**

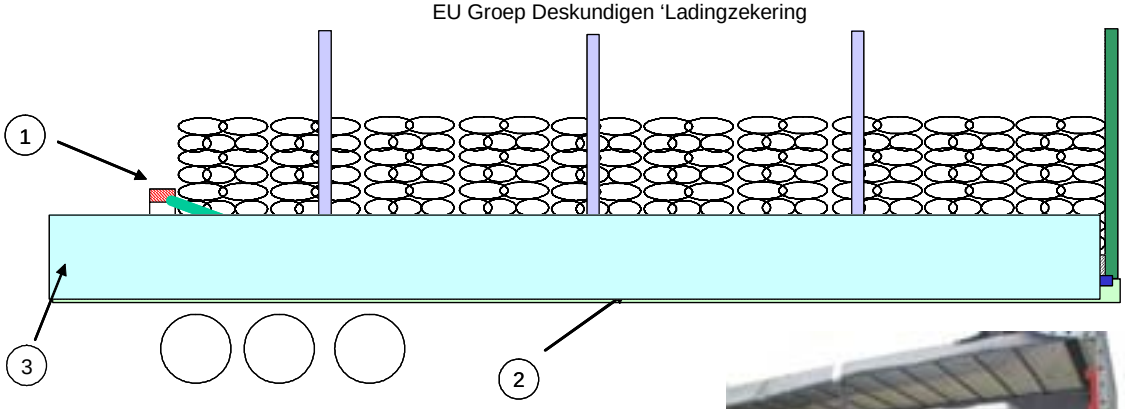
3 **Optional anti-sliding mats**

Richtlijnen voor de berekening van het benodigde aantal spanmiddelen staan in bijlage 3.6 of 3.7

(1) Spanbanden
(2) Eventueel kartonnen hoekbeschermers
(3) Eventueel antislipmatten

8.9.2.6- Zakken op pallets gecombineerd met vormsluitende zekering in een trailer met open opbouw (huiftrailer of kipper-trailer).

De totale vrije ruimte van zijkant naar zijkant is kleiner dan 8 cm. Als dat niet zo is, moet de vrije ruimte met vulmiddelen worden opgevuld om correcte vormsluitende ladingzekering te verkrijgen. Achteraan moet een achtersjorring met twee pallets en twee spanbanden worden gebruikt.
Als de wrijving van de laadvloer in combinatie met de voorspanning van de neersjorring niet voldoende is, moet overwogen worden om antislipmatten te gebruiken onder de pallets.



1 **Rear lashing : Pallets + Lashing straps**

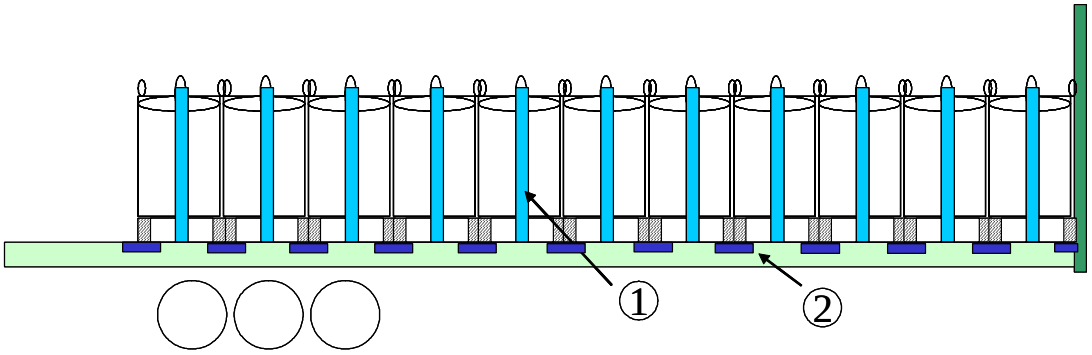
2 **Optional anti-sliding mats**

3 **Side boards, strength of at least 0.3 of the payload.**

(1) Achtersjorring: pallets + spanbanden
(2) Eventueel antislipmatten
(3) Zijborden, sterkte ten minste 0,3 van het maximale laadvermogen.

8.9.2.7- Grote zakken gecombineerd met neersjorren in een schuifzeilentrailer of in een trailer met open opbouw (huiftrailer of kipper-trailer).

Er moet één neersjorring worden gebruikt voor elke rij van twee zakken. Als de wrijving van de laadvloer in combinatie met de voorspanning van de neersjorring niet voldoende is, moet overwogen worden om antislipmatten te gebruiken onder de pallets.



Guidance for calculation of required number of lashings is found in annex 3.6 or 3.7

1 **Lashing straps**

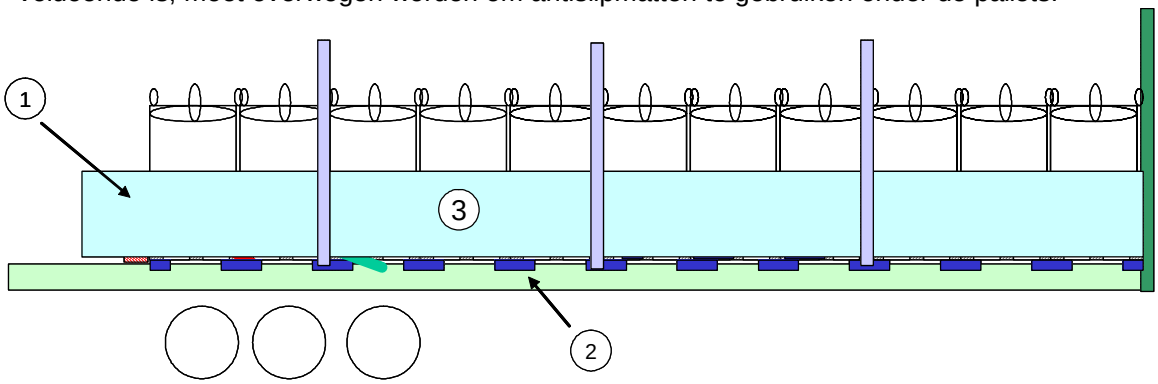
2 **Optional anti-sliding mats**

(1) Spanbanden
(2) Eventueel antislipmatten

Richtlijnen voor de berekening van het benodigde aantal spanmiddelen staan in bijlage 3.6 of 3.7

ombineerd met vormsluitende zekering in een opbouw (huiftrailer of kipper-trailer).

De totale vrije ruimte van zijkant naar zijkant is kleiner dan 8 cm. Als dat niet zo is, moet de vrije ruimte met vulmiddelen worden opgevuld om correcte vormsluitende ladingzekering te verkrijgen. Achteraan moet een achtersjorring met twee pallets en twee spanbanden worden gebruikt.
Als de wrijving van de laadvloer in combinatie met de voorspanning van de neersjorring niet voldoende is, moet overwogen worden om antislipmatten te gebruiken onder de pallets.



1 **Rear lashing : Pallets + Lashing straps**

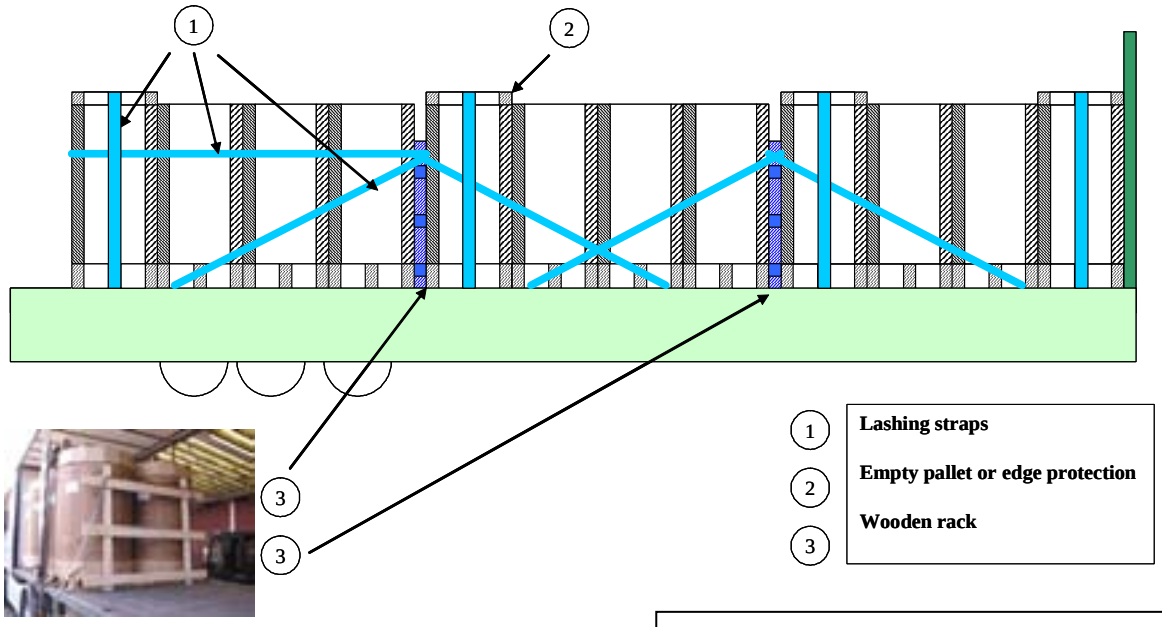
2 **Optional anti-sliding mats**

3 **Side boards, strength of at least 0.3 of the payload**

(1) Achtersjorring: pallets + spanbanden
(2) Eventueel antislipmatten
(3) Zijborden, sterkte van ten minste 0,3 van het maximale laadvermogen

8.9.2.9- Octabins in een gecertificeerde schuifzeilentrailer of in een trailer met open opbouw (huiftrailer of kipper-trailer).

Een volledige lading van 24 octabins wordt in drie groepen verdeeld met houten rekken ertussen. De houten rekken verzekeren dat de diagonaalsjorringen op hun plaats blijven. De neersjorring wordt over een lege pallet bovenop de octabin gespannen om schade aan de verpakking te voorkomen. De laatste acht octabins worden gegroepeerd met een horizontale sjorring. * Voetnoot: Dit type ladingzekering kan enkel worden gebruikt bij voertuigen met een zijdelingse bescherming die tegen 30% van het maximale ladinggewicht bestand is.

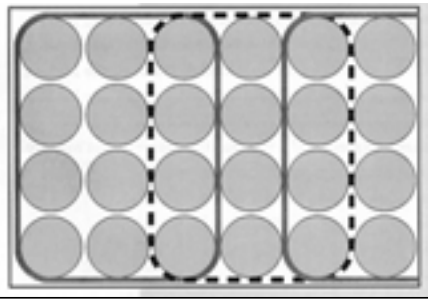


(1) Spanbanden
(2) Lege pallet of hoekbescherming
(3) Houten rek

8.9.2.10- Losse vaten op elkaar gestapeld in een container.

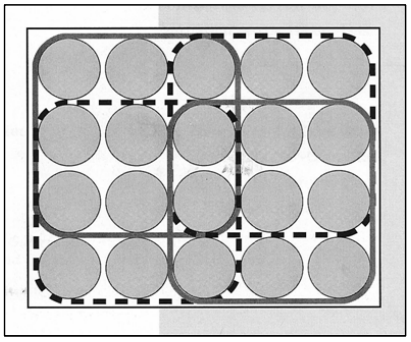
Beide lagen worden met spanbanden samengebonden in een "olympische ring"-formatie.
Er moeten stevige kartonnen bladen of gelijkwaardige middelen worden gebruikt om schokken op te vangen en de wrijving tussen de lagen te verhogen, om schade aan de lading en beweging te vermijden.

Equally-sized packages, e.g. 200L drums, should be tightly blockstowed to fill the whole CTU loading platform, then bound together by overlapping securing straps in a ring formation



Pakketten van gelijke afmetingen, bv. 200L vaten, moeten goed vormsluitend worden gestuwd om de volledige laadruimte van de CTU op te vullen, en dan met overlappende spanbanden in een ringformatie worden samengebonden

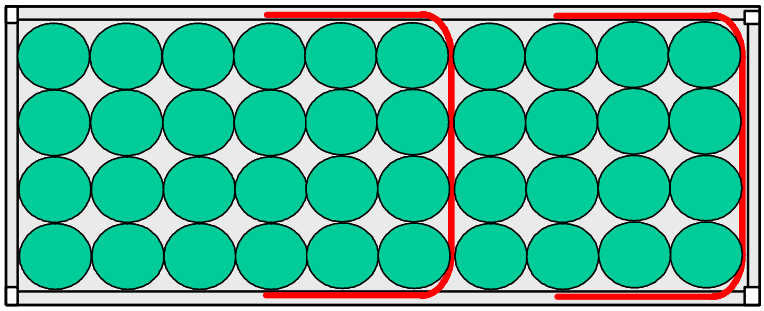
"Olympic Ring" Formation
(Top view)



"Olympische ring"-formatie (bovenaanzicht)

Stalen vaten, vormsluitend gestuwd en gezekerd met overlappende spanbanden.

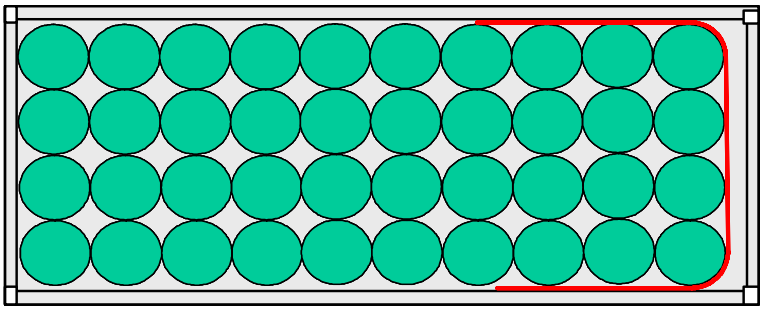
Stalen vaten, op elkaar gestapeld in een vormsluitende stuwing, en gezekerd met verstelbare spanbanden die aan het kader van de container worden vastgemaakt.



Top view

Bovenaanzicht

Stalen vaten gezekerd door een zelfklevende polymeerlaag van hoge sterkte, die stevig wordt vastgezet op de binnenwanden van de container. Vochtigheid kan het zekeringseffect verminderen.

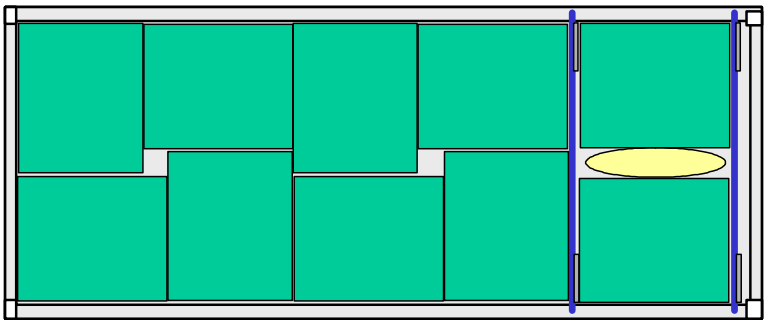


Top view

Bovenaanzicht

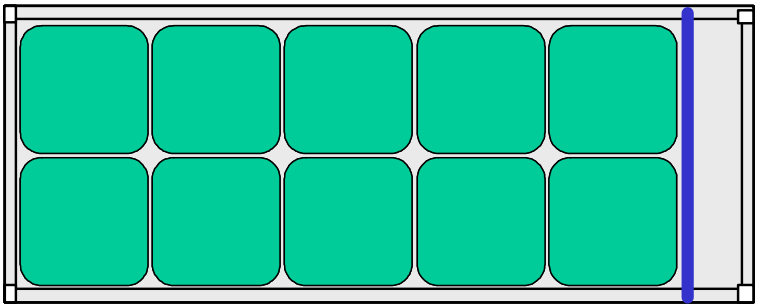
8.9.2.11- IBC’s op elkaar gestapeld in een container.

IBC’s, opgesloten door horizontaal aangebrachte houten planken, en lege ruimtes opgevuld met stuwzakken of gelijkwaardig zekeringsmateriaal.



8.9.2.12- Gepalletiseerde zakken met chemische goederen geladen in een container

Gepalletiseerde chemische goederen geladen in een container. Op elkaar gestapelde gepalletiseerde goederen, opgesloten door horizontale houten planken, vastgezet door verticale houten balken.
Schade aan zachte pakketten door de zekeringsmiddelen kan worden voorkomen met stevige kartonnen bladen of gelijkwaardige middelen.



Top view

Bovenaanzicht

8.10 *Planning*

De ladingen die worden behandeld in de transportketen vertegenwoordigen een hoge economische waarde. Het is daarom erg belangrijk dat het transport zo wordt uitgevoerd dat de lading niet kan worden beschadigd. Dit beïnvloedt ook de veiligheid van de personen die direct of indirect bij de transportketen betrokken zijn en verhoogt het belang van een goede uitvoering.

Een juiste behandeling van de vervoerde producten vraagt ook om kennis over het verpakken, laden en zekeren van de lading. Een algemeen besef van de noodzaak om de lading met zorg te behandelen is fundamenteel voor een goed resultaat.

Een goed besef van de juiste zorg voor lading vermindert de omvang en de frequentie van schade aan de lading en zorgt tegelijkertijd voor een betere werkomgeving en minder slijtage van de transportvoertuigen, laadeenheden, voorzieningen, enz.

8.10.1 Keuze van de route en de verkeersdrager

De leveringstijd en kostprijs van een transport beïnvloeden sterk de keuze voor een route en verkeersdrager om ervoor te zorgen dat de ontvanger de producten zo snel en zo goedkoop mogelijk geleverd kan krijgen. Voor het succes van de transportoperatie is het echter ook belangrijk dat de ontvanger het juiste product, de juiste hoeveelheid, de juiste kwaliteit en de juiste informatie op de juiste plaats krijgt.

Daarom is het bij de onderhandelingen over transportdiensten belangrijk om alle informatie te hebben over de transportmogelijkheden, en te kiezen hoe het transport wordt uitgevoerd en daarmee ook van welke kwaliteit het transport zal zijn. Zelfs als er een specifieke verkeersdrager moet worden gebruikt, zorgt de keuze tussen verschillende mogelijke diensten, bv. expeditiebedrijven en voertuigen, ervoor dat het transport in betere of in slechtere omstandigheden kan worden uitgevoerd.

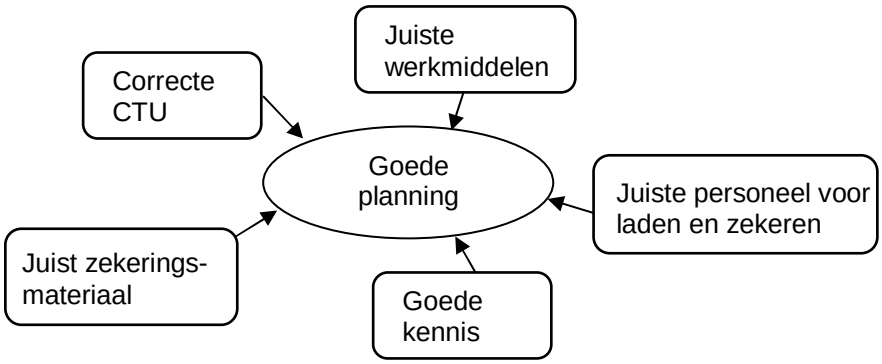
Herladen is een zwakke schakel in de transportketen. Schade aan de lading doet zich vaak direct of indirect voor tijdens het laden/lossen in terminals, bijvoorbeeld tussen verschillende verkeersdragers of tussen verschillende CTU's. Het is daarom de moeite waard om het aantal herlaadpunten (hubs) laag te houden en ze zoveel mogelijk aan kwaliteitscontrole te onderwerpen.

8.10.2 Planning van het ladingtransport

Een planning is nodig om een goed resultaat te krijgen bij het stuwen en pakken van een laadeenheid (afbeelding 8.1). Zowel periodieke als incidentele transporten moeten gepland worden om de laadeenheid te kunnen gebruiken die het best is aangepast aan de verkeersdrager en de lading.

Het is ook belangrijk dat alle personeel dat betrokken is bij het laden en zekeren een goede opleiding en training in ladingzekering heeft, vooral inzake de krachten die tijdens het transport inwerken op de lading en de laadeenheid. Een basiseis is dat de geschikte

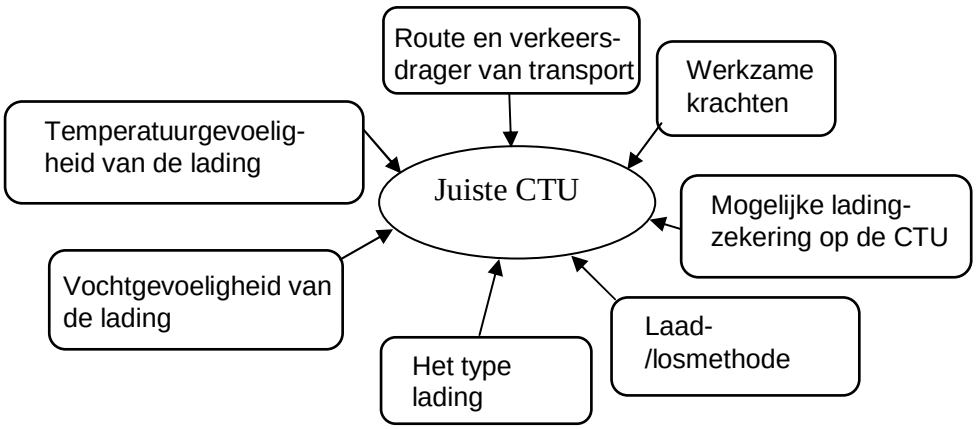
voorzieningen en het juiste materiaal voor het laden en zekeren van de specifieke lading voor het vertrek van het transport aanwezig zijn.



Afbeelding *Error! No text of specified style in document.*.***1*** ***Noodzakelijke elementen voor een goede planning van het ladingtransport***

8.10.3 Keuze van laadeenheid (CTU)

Bij het kiezen van een CTU voor een bepaald transport moet er met een aantal factoren rekening worden gehouden (afbeelding 8.2). Voor bepaalde transporten zijn CTU's met stevige wanden nodig, zoals containers of trailers met een gesloten opbouw. In andere gevallen kunnen opleggers of wissellaadbakken geschikt zijn.



Afbeelding ***Error! No text of specified style in document.****.2* ***Factoren die de keuze voor een CTU beïnvloeden***

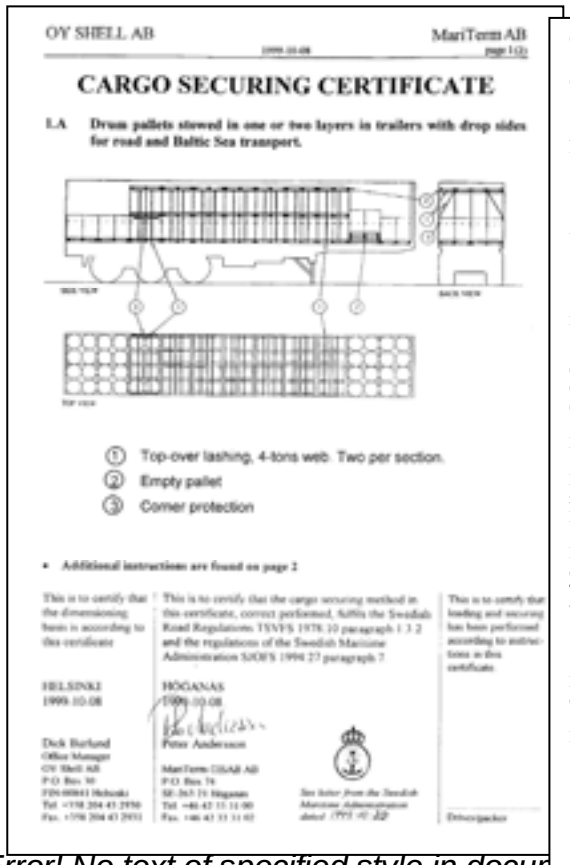
8.10.4 Gebruik van de volume- en gewichtscapaciteit van de laadeenheid

Transport brengt hoge kosten met zich mee. Het is daarom belangrijk dat zowel de volume- als gewichtscapaciteit van de CTU zoveel mogelijk wordt benut. Om de beste resultaten te krijgen is het noodzakelijk dat de laadprocedure wordt gepland en berekend en er een geschikte CTU wordt gekozen.

Voordat het laden begint zou er een schets getekend moeten worden die de posities van de verschillende pakketten in de laadeenheid weergeeft. Met een dergelijk ladingplan is het mogelijk uit te maken of er in de laadeenheid ruimte is voor alle beoogde stukken lading, hoe de lading gezekerd moet worden en hoe het gewicht in de laadeenheid verdeeld zal worden.

8.10.5 Handboek CTU ladingzekering

Als hetzelfde type lading herhaaldelijk op hetzelfde type CTU wordt geladen, kan het een goed idee zijn om een handboek ladingzekering op te maken voor de producten van de fabrikant. Zo'n handboek bevat gestandaardiseerde methodes voor het laden en zekeren van de producten in verschillende CTU's, voor verschillende verkeersdragers en verschillende routes. Het handboek moet ook beschrijven hoe de lading gezekerd moet worden door het type, de sterkte en het aantal verschillende zekeringsmiddelen te bepalen (afbeelding 8.3).


OY SHELL AB MariTerm AB

CARGO SECURING CERTIFICATE

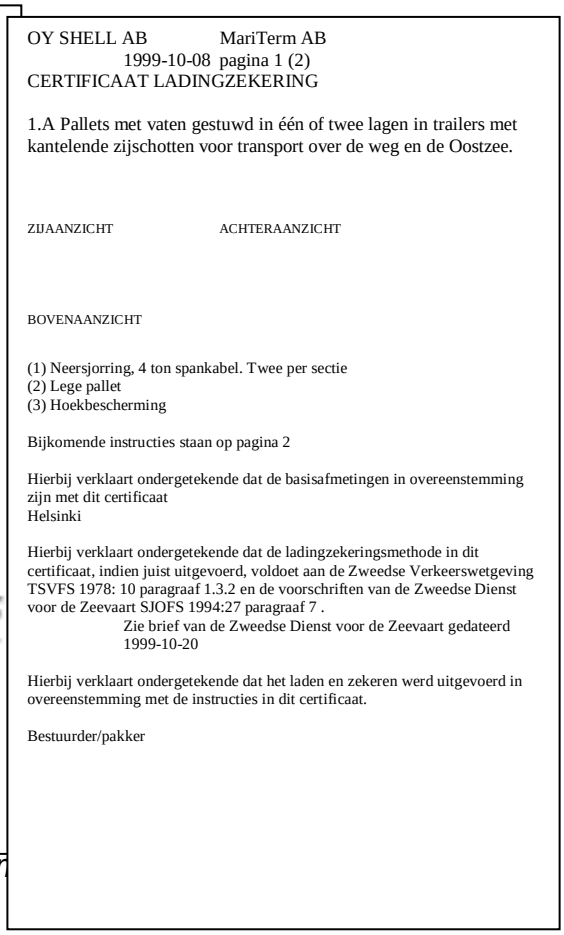
1.A Drum pallets stowed in one or two layers in trailers with drop sides for road and Baltic Sea transport.

① Top-over lashing, 4-tons web. Two per section.
② Empty pallet
③ Corner protection

• Additional instructions are found on page 2

HELSINKI 1999-10-08

HÖGANAS 1999-10-08


OY SHELL AB MariTerm AB
1999-10-08 pagina 1 (2)
CERTIFICAAT LADINGZEKERING

1.A Pallets met vaten gestuwd in één of twee lagen in trailers met kantelende zijschotten voor transport over de weg en de Oostzee.

ZIJAANZICHT ACHTERAANZICHT

BOVENAANZICHT

(1) Neersjorring, 4 ton spankabel. Twee per sectie
(2) Lege pallet
(3) Hoekbescherming

Bijkomende instructies staan op pagina 2

Hierbij verklaart ondergetekende dat de basisafmetingen in overeenstemming zijn met dit certificaat
Helsinki

Hierbij verklaart ondergetekende dat de ladingzekeringsmethode in dit certificaat, indien juist uitgevoerd, voldoet aan de Zweedse Verkeerswetgeving TSVFS 1978: 10 paragraaf 1.3.2 en de voorschriften van de Zweedse Dienst voor de Zeevaart SJOFS 1994:27 paragraaf 7 .
Zie brief van de Zweedse Dienst voor de Zeevaart gedateerd 1999-10-20

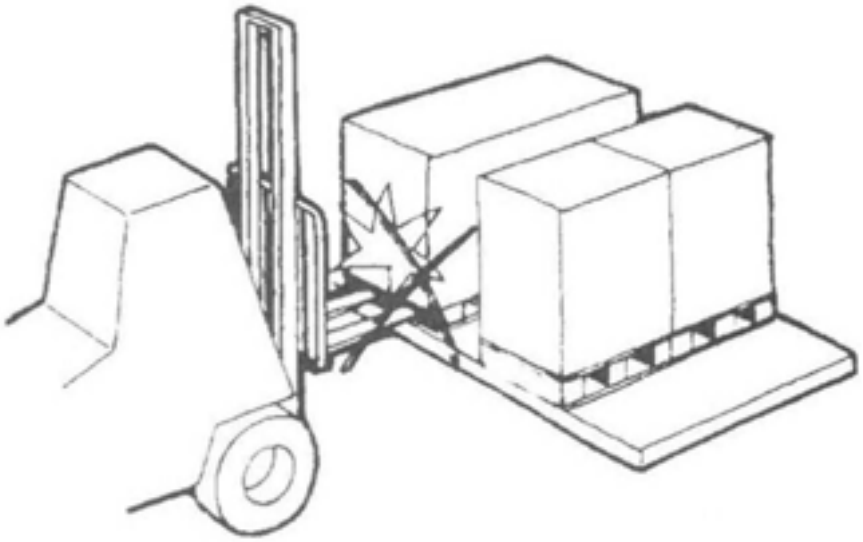
Hierbij verklaart ondergetekende dat het laden en zekeren werd uitgevoerd in overeenstemming met de instructies in dit certificaat.

Bestuurder/pakker

Afbeelding *Error! No text of specified style in docum*
ladingzekering

8.10.6 Eisen van de ontvanger van de lading met betrekking tot het pakken van de lading

Bij het pakken van een lading moet er rekening worden gehouden met de omstandigheden op de plaats van lossen. Tweewegpallets bijvoorbeeld die langs de achterkant werden geladen, kunnen zwaar beschadigd worden als ze langs de zijkant moeten worden gelost (afbeelding 8.4). Het is daarom belangrijk dat het laden zoveel mogelijk wordt uitgevoerd in overeenstemming met de eisen van de ontvanger.

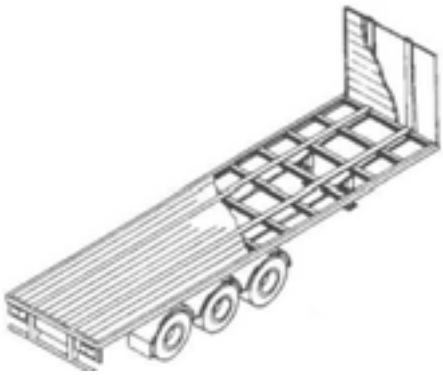


Afbeelding *Error! No text of specified style in document.*.***4 Er kunnen complicaties optreden als er geen rekening wordt gehouden met de eisen van de ontvanger***

8.10.7 Inspectie van CTU's

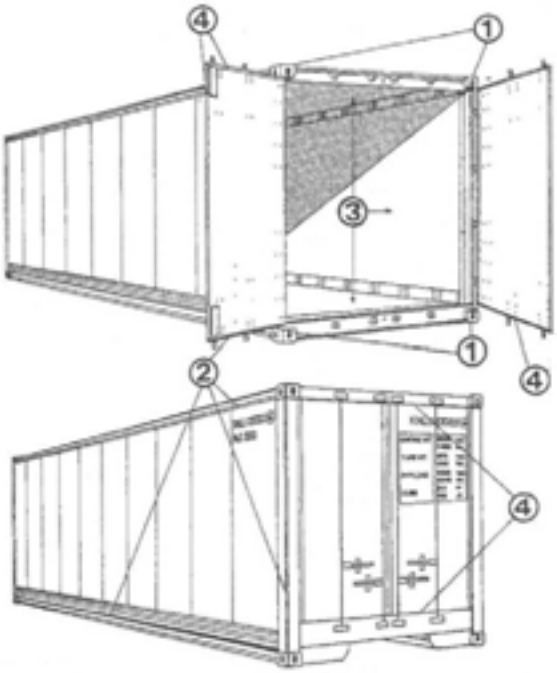
Een laadeenheid wordt aan zware slijtage blootgesteld. Het is daarom zeer belangrijk dat de eenheid voor elk gebruik nauwkeurig wordt nagekeken. De inspecteur moet in het bijzonder rekening houden met de verkeersdragers op de reisweg van de eenheid naar zijn eindbestemming. De volgende checklist moet worden nagelopen:

1. Het kader van de laadeenheid is van essentieel belang voor de totale sterkte en moet dus intact zijn (afbeelding 8.5). Als het kader gebogen is, barsten heeft, of andere tekenen van schade vertoont, mag de eenheid niet worden gebruikt.



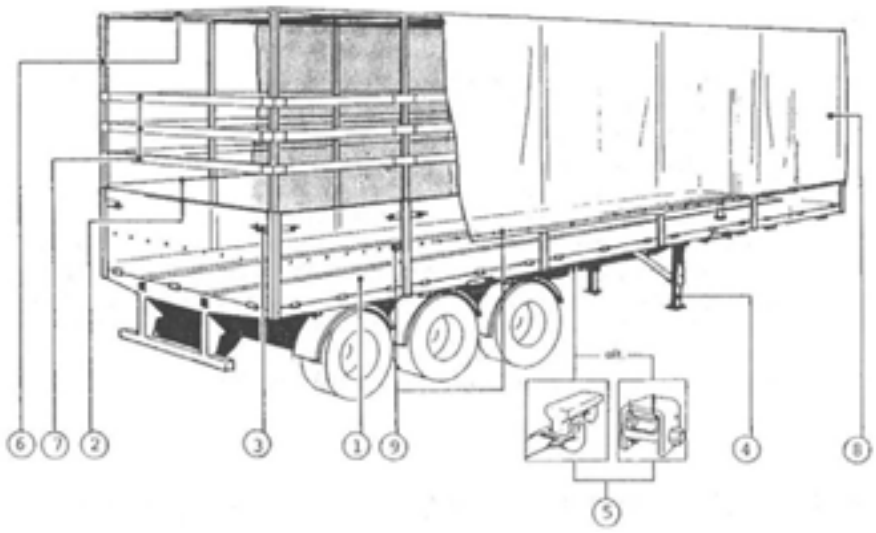
Afbeelding *Error! No text of specified style in document.**.5*** ***Het is belangrijk dat het kader van de CTU wordt nagekeken***

2. De wanden, de vloer en het dak moeten in goede staat zijn. Deuren, zijschotten, huif en andere onderdelen van de laadeenheid mogen niet beschadigd zijn en moeten goed werken. Het moet ook mogelijk zijn om de laadeenheid veilig te sluiten en verzegelen. De deuren moeten kunnen worden dichtgedaan en gesloten, en gezekerd - zelfs als ze open staan. De afsluitingen in deuren en ventilatieopeningen mogen niet beschadigd zijn (afbeelding 8.6 en 8.7).



1) Hoekstukken
2) Laswerk aan kader en wanden
3) Wanden, vloer en dak
4) Afsluiting van deur

Afbeelding *Error! No text of specified style in document.**.6*** ***Inspectie van een container***



1) Laadvloer
2) Zijschotten
3) Sluitsysteem
4) Onderstel
5) Ladingzekeringsmiddel
6) Rongen huif
7) Lattenwerk huif
8) Huif
9) Afsluiting huif

Afbeelding *Error! No text of specified style in document.**.7*** ***Inspectie van een oplegger***

3. Een container in internationaal transport moet voorzien zijn van een geldig plaatje van de International Convention for Safe Containers (Internationale Overeenkomst voor veilige containers - CSC) dat certificeert dat de veiligheid werd goedgekeurd (afbeelding 8.8). De Overeenkomst wordt uitgegeven door de Internationale Maritieme Organisatie (IMO). Bij een wissellaadbak kan het verplicht zijn dat er aan de zijwand een geel codeplaatje is bevestigd dat bewijst dat hij gesystematiseerd is in overeenstemming met de veiligheidsregels voor Europese spoorwegen. Details kunnen verkregen worden bij de Internationale Spoorwegunie (UIC).

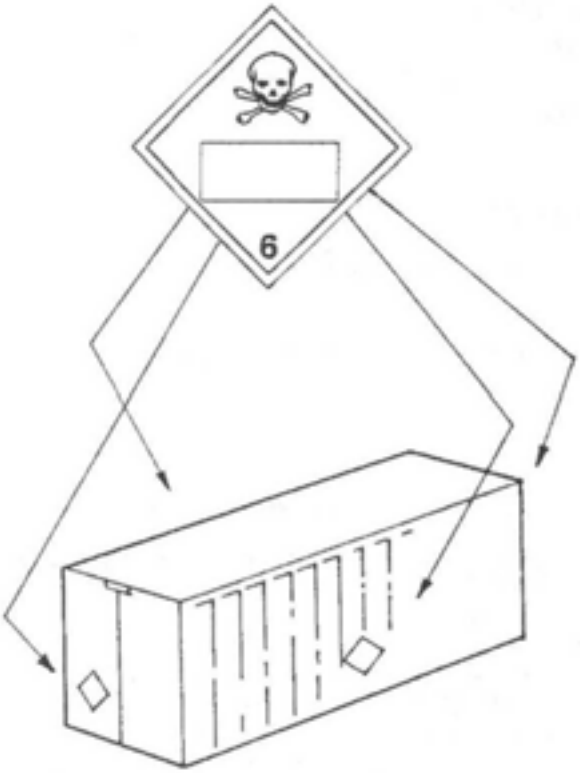
Afbeelding *Error! No text of specified style in document.*.***8 Goedkeuringsplaatje op een container***

CSC GOEDKEURING VEILIGHEID
[GB – L/749/2/7/75]
FABRICATIEDATUM
IDENTIFICATIENR.
MAX. BRUTO GEWICHT……kg……lb.
TOEGESTAAN STAPELGEWICHT
VOOR 1,8 g…….kg…….lb.
WAARDE PROEFBELASTING REKKEN……kg…..lb.

Informatie op het goedkeuringsplaatje:

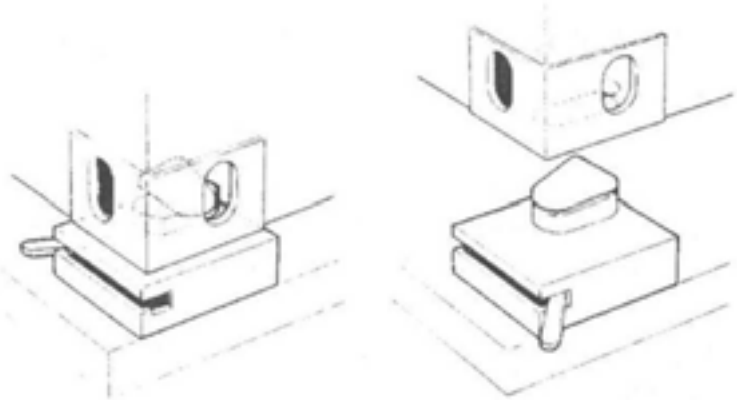
1) Land van uitgifte en certificaatnummer
2) Fabricatiedatum (maand en jaar)
3) Identificatienummer van de fabrikant
4) Maximaal bruto gewicht (kg en lb.)
5) Toegestaan stapelgewicht (kg en lb.)
6) Waarde proefbelasting rekken (kg en lb.)
7) Sterkte van eindwanden. Enkel als de eindwanden ontworpen zijn om bestand te zijn tegen krachten die verschillend zijn van 40% van het laadvermogen.
8) Sterkte van zijwanden. Enkel als de eindwanden ontworpen zijn om bestand te zijn tegen krachten die verschillend zijn van 40% van het laadvermogen.
9) Datum van laatste interne controle van de staat van de container (maand en jaar)

4. Waarschuwingsplaatjes en instructies voor gevaarlijke goederen op de laadeenheid die niet ter zake doen, moeten worden weggehaald of verborgen (afbeelding 8.9).

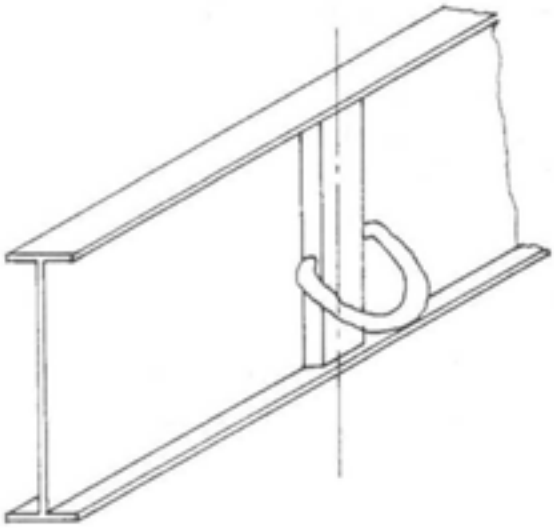


Afbeelding *Error! No text of specified style in document.*.***9 Verwijder of verberg alle irrelevante waarschuwingsplaatjes en instructies op de laadeenheid***

5. Als de laadeenheid door verschillende verkeersdragers zal worden vervoerd, moet ze uitgerust zijn met de gepaste zekeringsmiddelen (afbeelding 8.10 en 8.11).



Afbeelding *Error! No text of specified style in document.*.***10 Hoekstukken op een container of een wissellaadbak voor het zekeren op een vrachtauto, treinwagon of schip***



Afbeelding *Error! No text of specified style in document.*.***11 Bevestigingspunt geschikt voor het zekeren van een oplegger aan boord van een schip***

6. Een gesloten laadeenheid moet normaal gesproken weerbestendig zijn. Eerdere herstellingswerken moeten zorgvuldig worden nagekeken. Mogelijke lekken kunnen worden ontdekt door te kijken of er licht binnenkomt in een gesloten eenheid.

7. Controleer of de binnenkant van de eenheid niet beschadigd is en of de vloer in een goede staat is. Uitstekende nagels, bouten, enz. die mensen kunnen verwonden of de lading kunnen beschadigen, moeten weggehaald worden.

8. Spanogen en opsluitpunten binnenin de eenheid moeten in een goede staat zijn en goed zijn vastgemaakt.

9. De eenheid moet schoon, droog en vrij van resten en geuren van vorige ladingen zijn.

10. Een opbouweenheid met beweeglijke of demonteerbare hoofdonderdelen moet juist in elkaar worden gezet. Het is belangrijk dat de demonteerbare stukken die niet gebruikt worden zeker binnenin de eenheid gestuwd en gezekerd worden.

8.11 *Acceleratie- en deceleratiekrachten*

ACCELERATIONS TO BE CONSIDERED				
		Total horizontal and vertical Accelerations acting at the same time		
		a_h (g)	a_v (g)	
Road, forwards		1.0[1]	1.0	([1] 0.8 according to CEN)
backwards		0.5	1.0	
sideways		0.5[2]	1.0	([2] +0.2 for unstable goods acc to CEN)
Rail, forward/backwards		1.0[3]	1.0	([3] 0.6 for tipping over calculations)
to the side		0.5	0.7[4]	([4] 1.0 for tipping over calculations)
Sea, forward/backwards	Sea area A	0.3	0.5	
	Sea area B	0.3	0.3	
	Sea area C	0.4	0.2	
Sea, sideways	Sea area A	0.5	1.0	
	Sea area B	0.7	1.0	
	Sea area C	0.8	1.0	

Bron: IMO/ILO/UNECE Richtlijnen voor het stuwen van lading in transporteenheden

VERSNELLINGEN WAARMEE REKENING MOET WORDEN GEHOUDEN			
Totaal horizontaal en verticaal			
Versnellingen die tegelijkertijd werkzaam zijn			
a_h (g) en a_v (g)			
Weg,	naar voren		(0,8 krachtens CEN)
	naar achteren		
	naar opzij		(+0,2 voor onstabiele goederen krachtens CEN)
Spoor, naar voren/achteren			(0,6 voor berekeningen kantelen)
	naar opzij		(1,0 voor berekeningen kantelen)
Zee,	naar voren/achteren	Zeegebied A	
		Zeegebied B	
		Zeegebied C	
Zee,	naar opzij	Zeegebied A	
		Zeegebied B	
		Zeegebied C	

8.12 *Lijst van afkortingen en acroniemen*

ADR	European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road - Europese Overeenkomst betreffende het internationale vervoer van gevaarlijke goederen over de weg
CEN	European Committee for Standardisation - Europese Commissie voor Normalisatie
CTU	Cargo Transport Unit - Laadeenheid
CV	
EN	European Norm – Europese Norm
EU	European Union – Europese Unie
ILO	International Labour Organisation - Internationale Arbeidsorganisatie
IMO	International Maritime Organisation - Internationale Maritieme Organisatie
ISO	International Standard Organisation
LC	Lashing Capacity – Toegestane trekkracht
SHF	Standard Hand Force - Handkracht
SNRA	Swedish National Road Administration - Zweedse Rijksdienst voor het wegverkeer
STF	Standard Tension Force - Spankracht
TFK	Transport Research Institute of Sweden
TSVFS	Trafiksäkerhetsverkets Författningssamling
UN	United Nations - Verenigde Naties
UNECE	
MSL	Maximum Securing Load (= trekkracht, LC)
WLL	Working Load Limit - Werklast

8.13. Literatuuroverzicht en referenties

Code of Practice, Safety of Loads on vehicles ISBN 011 552547 5

TFK Handbook 1982:6E,
Loading and Securing Cargo on Load Carriers ISBN 91 869 44 479

Safe packing of cargo transport units, Model Course ISBN 92-801-5116-9

SNRA regulation,
Securing of Cargo on Vehicle During Transport ISSN 1401- 9612

IMO/ILO/UNECE,
Guidelines for packing of cargo transport units (CTUs) ISBN 92-01-1443-3

IMO/ILO/UNECE
Model course 3.18 Safe Packing of Cargo Transport Units
Course ISBN 92-801-5127-4
Working book ISBN 92-801-5116-9

CARGO CARE
Loading and securing of cargo to increase delivery quality ISBN91-972436-5-6
TYA, A Simple Guide on Securing of Cargo

SNRA regulation, TSVFS 1978:9, BOF 10
Föreskrifter om utrustning för säkring av last

SNRA regulation, TSVFS 1978:10, FT 3.15.1
Föreskrifter om säkring av last på fordon under färd

CEN Standards

EN12195 Load restraint assemblies on road vehicles
Part 1: Calculation of lashing forces
Part 2: Web lashings made from man-made fibres
Part 3: Lashing chains
Part 4: Wire lashing ropes

Ladungssicherung auf Fahrzeugen BGI 649
BGL-/BGF-Praxishandbuch Laden und Sichern
VDI 2700 Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen
- Blatt 1: Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen - Ausbildung und Ausbildungsinhalte
- Blatt 2: Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen - Zurrkräfte
- Blatt 3: Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen - Gebrauchsanleitung für Zurrmittel
- Blatt 4: Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen - Lastverteilungsplan
- Blatt 5: Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen - Qualitätsmanagement-Systeme
- Blatt 6: Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen - Zusammenstellung von

Stückgütern
- Blatt 7: Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen - Ladungssicherung im Kombinierten Ladungsverkehr (KLV)
- Blatt 8: Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen - Sicherung von Pkw und leichten Nutzfahrzeugen auf Autotransportern
- Blatt 9: Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen - Ladungssicherung von Papierrollen

VDI 2700a Ausbildungsnachweis Ladungssicherung

VDI 2703 Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen - Ladungssicherungshilfsmittel

8.14. Index

abbreviations	afkortingen
A-blocks	glasbokken
abrasion	schuring
accident	ongeval
acids	zuren
acronyms	acroniemen
ADR, ADR-Agreement	ADR, ADR-overeenkomst
air cushions	luchtkussens
aluminium	aluminium
anchorage	bevestiging
angle	hoek
attachment	bevestiging
axles	assen
bags	zakken
bales	balen
band	band
barrels	tonnen
bars	staven
battens	latten
beams	balken
bending	buigen
blocking	opsluiten
boards	planken
booms	stangen
bore	as
bounding	binden
box type	gesloten opbouw
boxes	dozen
braces	balken
bracing	vastklemmen
braking	remmen
breaks	remmen
bulk	losgestort
bundles	bundels
calculation	berekening
cardboard	karton
carpets	tapijten
carts	karren
castings	gietstukken
CEN	CEN
centre of gravity	zwaartepunt
certificate	certificaat
chain	ketting
clamp	klamp
clearance	tussenruimte / vrije ruimte
closure force	fixeerkracht

coefficient	coëfficiënt
coil	coil
combined transport	gecombineerd transport
concentration	concentratie
concrete	beton
construction equipment	constructiematerieel
containers	containers
corner	hoek
corrosion	corrosie
cover, cover stake	huif, huiftrailer
crushing	samendrukking
CTU	CTU
curtains	schuifzeilen
curtainsider	schuifzeilentrailer
cushions	kussens
CV	CV
cylinders, cylindrical	cilinders, cilindrisch
damage	schade
dangerous goods	gevaarlijke goederen
deformations	vervormingen
density	dichtheid
doors	deuren
drums	vaten
dunnage	stuwmiddelen
edge profiles	hoekprofielen
elongation	rek
EN standards	EN normen
endboard	eindschot
endwalls	eindwand
engineering plant	technisch materieel
EURO pallet	europallet
filler	vulmiddel
filling	opvullen
fissures	barsten
flaws	gebreken
forces	krachten
frames	kaders
friction	wrijving
gaps	ruimtes
gates	poorten
glass	glas
gravity	zwaartekracht
gusset	hoekstuk
GVW	GVW
hand force	handkracht
handling	behandelen
hanging load	hangende lading
headboard	kopschot
heights	hoogtes
hoists	takels

hooks	haken
IMDG code	IMDG code
IMO/ILO/UNECE	IMO/ILO/UNECE
inspection	inspectie
ISO	ISO
kinks	kinken
landing legs	onderstel
Lashings, lashing capacity (LC)	sjormiddelen, trekkracht (LC)
laths	latten
layer	laag
levers	hendels
liability	aansprakelijkheid
lift truck	vorkheftruck
limit values	grenswaarden
liquid	vloeistof
load	belasting
load distribution	gewichtsverdeling
loading	laden
loading equipment	laadinstallaties
locking	opsluiten
locks	sluitingen
logs	blokken
loop	bocht
loose	los
lorries	vrachtauto’s
lugs	hoeksteunen
machinery	machines
maintenance	onderhoud
mass	massa
mats	matten
metric	metriek
modes of transport	verkeersdragers
movement	beweging
multimodal	multimodaal
nails	nagels/spijkers
nets	netten
Newton	Newton
open side	open zijkant
pallet	pallet
panels	panelen
paper	papier
pillar	pilaar
planks	planken
planning	planning
plastic	plastic
platform	laadvloer
polyamide	polyamide
polyester	polyester
polypropylene	polypropyleen

profile	profiel
protectors	beschermers
pulley	katrol
rail	rail
ratio	verhouding
restraining	zekeren/vastzetten
rigidity	Onbuigzaamheid/stijfheid
road	weg
rod	staaf
rollover	kantelen
roll-type	rolvormig
roof	dak
rope	kabel
round turn	bundelen
rows	rijen
rubber	rubber
runners	steunblokken
sacks	zakken
sea	zee
section	sectie
securing	zekering/zekeren
semi-trailers	opleggers
shape	vorm
sheet	plaat
ship	schip
shocks	schokken
shrink	krimp
sideboards	zijschotten
sidewalls	zijwanden
sill	drempel
size	omvang
skip containers	afzetbakken/-containers
sliding	schuiven
spacers	tussenstukken
speed	snelheid
splits	breuken
spring	kop
stacking	stapelen
stanchions	rongen
steel	staal
stowage	stuwage
stowing	stuwen
straddles	zijdes
strands	strengen
straps	banden
stretch	rek
struts	stutten
swap bodies	wissellaadbakken
tension force	spankracht
tensioner	spanelement

tensions	spanningen
threads	draden
threshold	drempel
tilting	kantelen
timber	hout
tipping	kantelen
top-over	neer
training	opleiding
transport modes	verkeersdragers
trees	bomen
trestles	glasbokken
turnbuckles	spanschroeven
twist locks	twist-locks
units	eenheden
unloading	lossen
walking boards	loopplanken
walls	wanden
waterway	binnenwater
wear	slijtage
webbing	spanband
wedges	keggen
vehicle	voertuig
weight	gewicht
well	goot
velocity	snelheid
wet	nat
wheel	wiel
wheeled pallets	rolcontainers
vibrations	vibraties
wire	kabel
wood	hout

8.15. Opleiding in ladingzekering

Europese wetgeving

Krachtens Richtlijn 2000/56 EG van de Commissie moeten *"veiligheidseisen met betrekking tot het voertuig, de lading en de passagiers "* onderdeel uitmaken van het examen voor het rijbewijs voor alle categorieën voertuigen. In het bijzonder moeten de vrachtwagenbestuurders getest worden op hun kennis van "*Veiligheidseisen bij het laden van het voertuig: het beheersen van de lading (laden en vastzetten), problemen met verschillende soorten lading (bijvoorbeeld vloeistoffen, hangende lading, enz.), het laden en lossen van goederen en het gebruik van laadapparatuur (alleen categorieën C, C+E, C1, C1+E).*

Krachtens Richtlijn 2003/59 EG van 15 juli 2003 moet de opleiding voor "beroepsbestuurders" (naast veel andere zaken) bestaan uit:

- *een lading kunnen vervoeren met inachtneming van de voorschriften inzake veiligheid en goed gebruik van het voertuig:*
- *Op rijdende voertuigen werkende krachten, afstemming van de keuze van de versnelling op de belasting van het voertuig en het profiel van de weg, berekening van het laadvermogen van een voertuig of voertuigcombinatie, berekening van het laadvermogen, berekening van het totale volume, verdeling van de belasting, gevolgen van overbelasting van de as, stabiliteit van het voertuig en zwaartepunt, soorten verpakking en pallets;*
- *Voornaamste categorieën goederen die moeten worden vastgezet, klem- en vastzettechnieken, gebruik van sjorringen, controleren van zekeringsmiddelen, gebruik van laad- en losmachines, aanbrenging en verwijdering van dekzeilen.*

Deze algemene beschrijving van de inhoud moet worden aangevuld met meer gedetailleerde informatie in nationale syllabi, of ten minste in de syllabi van de instituten die deze opleiding geven.

Normen

Gedetailleerde informatie over de inhoud van de opleiding in ladingzekering wordt gegeven in de Duitse VDI richtlijn "VDI 2700, Blatt 1" of de "IMO/ILO/UNECE Richtlijnen voor het stuwen van lading in transporteenheden". De volgende aanbevelingen zijn deels op deze richtlijnen gebaseerd.

Personeel dat een opleiding moet krijgen

- vrachtwagenbestuurders,
- personeel betrokken bij het laden/lossen van voertuigen,
- vlootbeheerders,
- personeel betrokken bij de planning van de reisweg en de laad- en losplaatsen,
- handhavende instanties

Op zijn minst voor grotere ondernemingen wordt het sterk aanbevolen om ten minste één persoon in dienst te hebben met een zeer hoge bevoegdheid in ladingzekering om alle andere personeelsleden te helpen bij vragen omtrent ladingzekering, of zelfs om interne opleidingen

te geven over het vastzetten van lading en moeilijke problemen aan te pakken die niet kunnen worden opgelost door minder goed opgeleide personeelsleden. Voor andere gebieden zoals gevaarlijke goederen, afvalverwerking, werkveiligheid, behoud van gezondheid,… zijn zulke functies geïnstalleerd door de Europese of nationale wetgeving.

Structuur en inhoud van de opleiding

Er wordt aanbevolen om cursussen, types cursussen of onderdelen van cursussen te ontwerpen die rekening houden met de behoeften van de personen die worden opgeleid of die gecombineerd kunnen worden om op deze behoeften in te spelen. In het bijzonder moet de inhoud van alle opleidingsmaatregelen rekening houden met

- de functie van de personen die worden opgeleid,
- het type lading dat wordt vervoerd,
- de types voertuigen die worden gebruikt,
- de sector

Alle cursussen of lessen van de opleiding moeten beginnen met het geven van informatie over de basiselementen van ladingzekering:

- wetgeving over ladingzekering, verantwoordelijkheden en technische regels,
- nationale en internationale technische richtlijnen voor ladingzekering,
- andere informatiebronnen,
- natuurkundige principes, gewichten en krachten,
- basisprincipes en -methodes van ladingzekering en
- zekeringsmiddelen.

In een mogelijke aanpak kunnen de volgende types lading en andere kennisgebieden op een bruikbare manier worden samengebracht en verdeeld over verschillende types cursussen of onderdelen van cursussen om die dan te combineren tot een opleidingsmaatregel die aansluit op de behoeftes van de klant:

- stukgoederen op pallets of vergelijkbare transportmiddelen
- gestandaardiseerde ladingcontainers, bv. containers voor stukgoederen, containers op wielen
- mobiele werktuigen (kranen, betonpompen, vuilniskarren, betonmolens)
- containers en wissellaadbakken
- alle lading die rechtstreeks op de vrachtwagen wordt geladen (niet gepalletiseerde lading)
- gestapelde lading
- alle lading met zekeringsproblemen die een gevolg zijn van de vorm van de lading (bv. vaten, rollen, buizen, zakken, enz.)
- hout (boomstronken en plaatmateriaal)
- bovenmaatse lading (bv. boten, houten en betonnen balken, enz.)
- plaatmateriaal (staalplaat, glas, beton) in verticale, bijna verticale en horizontale positie
- vloeibare lading en quasi-vloeibare lading (bv. poeder)
- hangende ladingen
- dieren
- voertuigen
- exacte berekeningsmethoden voor ladingzekering,

- beladingsgrafiek
- normen voor het ontwerp en de bouw van voertuigen en van de uitrusting als hulp bij het beslissen over de aankoop van een voertuig.

Alle opleidingen moeten een geschikte hoeveelheid praktische opleiding bevatten die rechtstreeks verband houdt met de inhoud. Een aandeel van ten minste 30% aan praktische opleiding wordt aanbevolen.

Er wordt aangeraden om wegcontroles te houden waarbij dezelfde normen worden gebruikt die gelden voor het opleiden van bestuurders en ander personeel. Wegcontroles moeten worden uitgevoerd door speciaal opgeleid personeel. Alle leden van handhavende instanties die betrokken zijn bij verkeerscontroles moeten minstens een opleiding krijgen over de basis van ladingzekering, zoals hierboven wordt besproken. Personeelsleden die strikt toezicht houden op zware transporten moeten tevens worden opgeleid als deskundigen in alle andere gebieden die hierboven worden vermeld.

8.16. Dankbetuiging

De Commissie wil iedereen bedanken die bij dit project betrokken was, en in het bijzonder de volgende deskundigen die hebben bijgedragen tot de uitwerking van deze richtlijnen. Hun grondige kennis van het onderwerp is van essentieel belang geweest voor de voltooiing van dit document.

Naam	Achternaam	Organisatie of bedrijf	Adres	Telefoon	Fax	e-mail
Adams	David	Department for Transport	Zone 2/01, Great Minster House, 76 Marsham Street, UK-SW1P 4DR London	+44 207 9442098	+44 207 9442089	david.adams@dft.gsi.gov.uk
Andersson	Peter	Mariterm AB	P.O Box 74 SE-26321 Höganäs	+46 42 333100	+46 42 333102	peter.andersson@mariterm.se
Arbaiza	Alberto	Dirección General de Tráfico (DGT)	c/ Josefa Valcárcel, 28 ES-28027 Madrid	+34 91 3018298	+34 91 3018540	alberto@dgt.es
Bonnet	Géraldine	Ministère chargé des transports - METATTM / DSCR	DSCR Arche Sud FR-92055 La Défense	+33 1 40818107	+33 1 45368707	geraldine.bonnet@equipement.gouv.fr
Charalampopoulos	George	Road Safety and Environment Directorate	2 Anastaseos and Tsigante Street EL-101 91 Holargos	+30 210 6508000	+30 210 6508088	g.charalampo@yme.gov.gr
Finn Engelbrecht	Ruby	Road Directorate	Niels Juels Gade 13 DK-1059 Copenhagen K	+45 3341 3485	+45 3315 0848	fer@vd.dk
Hassing	Sibrand	Directorate General for Freight Transport	PoBox 20904 NL-2500 EX The Hague	+31 70 3511576	+31 70 3511479	sibrand.hassing@dgg.minvenw.nl
Jagelcák	Juraj	University of Žilina / Department of Road and Urban Transport	Družstevná 259 SK-029 42 Bobrov	+421 907511196	+421 41 5131523	juraj.jagelcak@fpedas.utc.sk
Jonckheere	Filip	CEFIC (European Chemical Industry Council)	4 avenue Edmond van Nieuwenhuyse BE-1160 Brussels	+32 2 676.72.66	+32 2 676.74.32	fjo@cefic.be
Kolettas	Soteris	Ministry of Communications	17 Vasileos Pavlou CY-1425 Nicosia	+357 22 807000	+357 22 807099	skolettas@rtd.mcw.gov.cy
Kuusk	Harri	Maanteeamet (Estonian	Pärnu mnt. 463a	+372 611 9304	+372 611 9360	harri.kuusk@mnt.ee

Naam	Achternaam	Organisatie of bedrijf	Adres	Telefoon	Fax	e-mail
		Road Administration)	EE-10916 Tallinn			
Kärki	Esko	Ministry of Transport and Communications	P.O. Box 31 FI-00023 Government	+358 9 1602 8558	+358 9 1602 8597	esko.karki@mintc.fi
Linssen	Hubert	IRU (International Road Transport Union)	32-34 avenue de Tervuren / box 37 BE-1040 Bruxelles	+32 2 743.25.80	+32 2 743.25.99	hubert.linssen@iru.org
Lundqvist	Anders	Vägverket (Swedish National Road Administration)	SE-781 87 Borlänge	+46 243 75489 +46 706320779	+46 243 75530	anders.lundqvist@vv.se
Manolatou	Eleni	Road Safety and Environment Directorate	2 Anastaseos and Tsigante Street EL-101 91 Holargos	+30 210 6508520	+30 210 6508481	e.manolatou@yme.gov.gr
Martins	João	DGV - Type Approval Department	av. Da Republica, 16 / PT-1069 055 Lisboa	+35 12 13 11 48	+35 12 13 11 42	jmartins@dgv.pt
Nordström	Rolf	TFK - Transport Research Institute	P.O. Box 12667 SE-112 93 Stockholm	+46 8 6549729 +46 708 311270	+46 8 6525498	rn@tfk.se
Pompe	Julie	Société Nationale de Certification et d'Homologation	11 route de Luxembourg LU-5230 Sandweiler	+352 357214-282	+352-357214-244	julie.pompe@snch.lu
Procházka	Miloš	Ministry of Transport, Posts and Telecommunications	Námestie slobody 6 SK-810 05 Bratislava	+421 2 52494636	+421 2 52494759	milos.prochazka@telecom.gov.sk
Renier	Luc	DOW Benelux NV	5 Herbert H. Dowweg NL-4542NM Hoek	+31 115674182	+31 115674282	lrenier@dow.com
Rocco	Luca	Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti	Via G. Caraci, 36 IT-00157 Roma	+39 0641586228	+39 0641583253	luca.rocco@infrastrutturetrasporti.it
Rolland	Nathalie	Ministère chargé des transports - METATTM / DSCR	DSCR Arche Sud FR-92055 La Défense	+33 1 40812950	+33 1 45368707	nathalie.rolland@equipement.gouv.fr
Ruzgus	Gintautas	Road Administration	J. Basanaviciaus g. 36/2 LT-03109 Vilnius	+370 52131361	+370 52131362	gintautas.ruzgus@lra.lt
Schoofs	Cyriel	Federale Overheidsdienst Mobiliteit en Vervoer	Résidence Palace Wetstraat 155, BE-1040 Brussels	+32 2 287.44.85	+32 2 287.44.80	cyriel.schoofs@mobilit.fgov.be
Siegmann	Ernst Otto	Bundesministerium für	Jasminweg 6,	+49 511 8118 384	+49 511 8118 373	ernst-otto.siegmann@nmbg.de

Naam	Achternaam	Organisatie of bedrijf	Adres	Telefoon	Fax	e-mail
		Verkehr, Bau- und Wohnungswesen	DE-30916 Isernhagen	+49 5136/5380	+49 5136 896563	
Surmont	Charles	Commission européenne Directorate-General for Energy and Transport	200 rue de la Loi, BE-1049 Bruxelles	+32 2 295.98.37	+32 2 296.51.96	charles.surmont@cec.eu.int
Turner	Louise	Department for Transport	Zone 2/01, Great Minster House, 76 Marsham Street, UK-SW1P 4DR London	+44 207 9442082	+44 207 9442069	louise.turner@dft.gsi.gov.uk
Vaikmaa	Siim	Maanteeamet (Estonian Road Administration)	Pärnu mnt. 463a EE-10916 Tallinn	+372 611 9380	+372 611 9362	siim.vaikmaa@mnt.ee
Vaitužs	Zulizs	Satiksmes Ministrija	3 Gogola street LV-1743 Riga	+371 7028303	+371 7028304	vaituzs@sam.gov.lv
Van Praet	Willy	VAT vzw	Zilverberklaan 16 BE-2812 Muizen	+32 15 52.06.82	+32 15 34.39.46	w.vanpraet@pandora.be
Verlinden	Jos	CEFIC (European Chemical Industry Council)	4 avenue Edmond van Nieuwenhuyse BE-1160 Brussels	+32 2 676.73.95	+32 2 676.74.32	jve@cefic.be
Wiltzius	Marc	Hein Transports sa	B.P. 74 LU-5501 Remich	+352 26 6621	+352 26 662800	m.wiltzius@heingroup.lu
Winkelbauer	Martin	Austrian Road Safety Board / Dept for Driver Education and Vehicle Technology	Ölzeltgasse 3, AT-1030 Vienna	+43 1 717 70 112	+43 1 717 70 9	martin.winkelbauer@kfv.at