



Veoste kinnitamise kiirjuhend

ohutuks koormakinnituseks maanteetranspordil

**Kooskõlas standardiga
EN 12195-1 : 2010**



LC 1600

**Käesolev juhend pakub
praktilisi juhiseid koormakinnituseks
vastavalt Euroopa standardile EN 12195-
1:2010.**

***Kõik arvvärtused tabelites väljendatakse
ümmardatuna 2 numbrilistena.***

***Tabelites lehekülgedel 12-19 märke "**risk puudub**"
tähendab, et koorma libisemise või ümberkukkumise
ohtu ei ole.***

© TYA, 2014

Art no: 52 360-H

Edition: 4:1, 2014

Facts: TYA, MariTerm AB

Production: Bildinformation i Älvsjö AB

Juhendi põhimõtted ja ohutuse tagamise tingimused

Tuleb vältida veose libisemist ja ümberkukkumist veo ajal esinevate jõudude toimel.

Veoseohutuse tagamiseks tuleb kasutada lukustamist, tõkestamist e blokeerimist, sidumist või nende meetodite kombinatsiooni.

Sidumisvahendid

Käesoleva juhendi arvutuslikud väärtused on toodud eeldusel, et:

... kinnituspunktide tõmbejõud on 2000 daN (2 jõutoni)

... sidumisrihma tõmbejõud (LC) 1600 daN (1,6 jõutoni)

... sidumisrihma eelpingestus STF = 400 daN (pingestatav 400 kg).

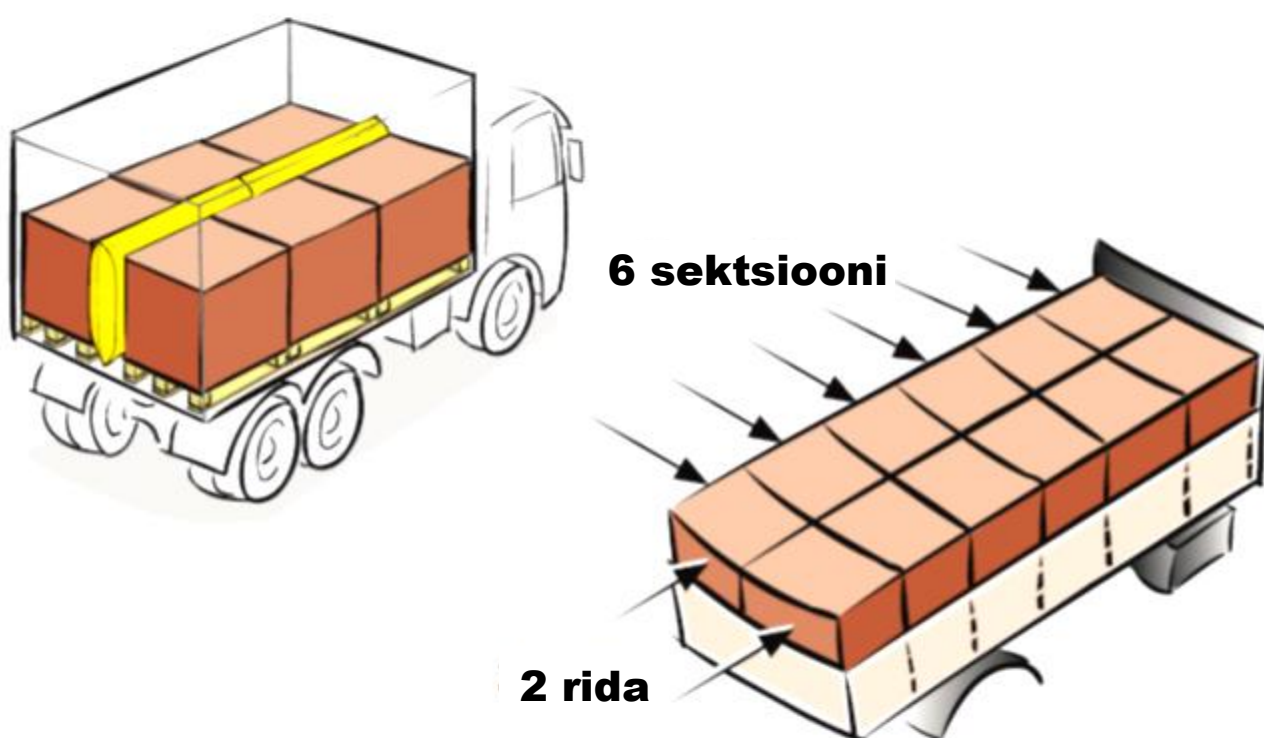


Rihmad peavad olema kogu veo ajal eelpingestatud vähemalt 400 kg.

Parim variant koorma turvalisuse tagamiseks ...

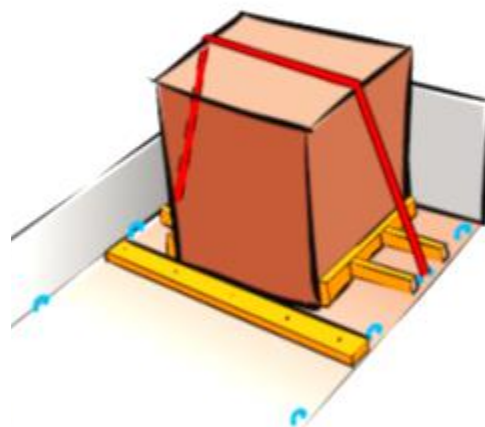
Võimalusel tuleb kasutada blokeerimise meetodit veoste ohutuse tagamisel.

Blokeerimine sisaldab koorma või tema osade paigutamist otse esipaneeli, külgpaneeli, tugipostide, tugede või seinte vastu eesmärgiga tõkestada veoste liikumist.



Piisaval kõrgusel blokeeritud veos peatab tõhusalt libisemise ja ümbermineku võimaluse. Ainult alt blokeeritud veos võib vajada täiendavat sidumist.

Vaata ümbermineku ohu vältimiseks vajalikke sidemete vajadust tabelites lehekülgedel 13-19.



Esipaneel ja tagasein

Üle 12,5 tonnise kandejõuga veoautode koormaruumi esipaneel ja tagasein on ehitatud vastavalt standardi EN 12642 L nõuetele.

Hõõrdetegur μ	Koorma mass (tonnides), mida on võimalik blokeerida vastu esipaneeli
0,15	7,8
0,20	8,4
0,25	9,2
0,30	10,1
0,35	11,3
0,40	12,7
0,45	14,5
0,50	16,9
0,55	20,3
0,60	25,4

Kui koorma mass on suurem kui näidatud tabelites, siis tuleb lisaks kasutada täiendavat sidumist.

Tagasein EN 12642 L kohaselt

Hõõrdetegur μ	Koorma mass (tonnides), mida on võimalik blokeerida vastu tagapaneeli
0,15	9,0
0,20	10,5
0,25	12,6
0,30	15,8
0,35	21,0
0,40	31,6

4 tolline (4") nael (≈100mm)



Need väärtused on võetud
IMO näidiskursusest 3.18
ja ümberarvutatud
vastavalt EN 12195-1:
2010.

Veose kaal tonnides, mida üks nael suudab libisemise vastu takistada						
μ	Külgsuunas 4" nael		Ettesuunas 4" nael		Tagasuunas 4" nael	
	Tavaline	Galvani- seeritud	Tavaline	Galvani- seeritud	Tavaline	Galvani- seeritud
0,2	0,36	0,53	0,18	0,26	0,36	0,53
0,3	0,55	0,80	0,22	0,32	0,55	0,80
0,4	1,1	1,6	0,27	0,40	1,1	1,6
0,5	Risk puudub	Risk puudub	0,36	0,53	Risk puudub	Risk puudub
0,6	Risk puudub	Risk puudub	0,55	0,80	Risk puudub	Risk puudub
0,7	Risk puudub	Risk puudub	1,1	1,6	Risk puudub	Risk puudub

Sidumata koormad ja liikumise risk

Veoste libisemise või ümbermineku riski puudumisel (nagu käesoleva juhendi tabelites toodud) saaks koormat vedada ka kinnitusrihmu kasutamata.



Kui on oht, et sidumata koorem saab veo ajal vibratsioon toimel liikuda ja koorem ei ole asjakohaselt blokeeritud, tuleb kasutada koorma fikseerimise vahendeid.

Teised võimalused veoseohutuse tagamiseks

Veoste ohutust saab tagada kasutades hõõrdumist ja/või sidumise erinevaid meetodeid

Sidumisrihmade vajaduse arvutamine

Kui sidumist kasutatakse veoste liikumise tõkestamiseks, siis:

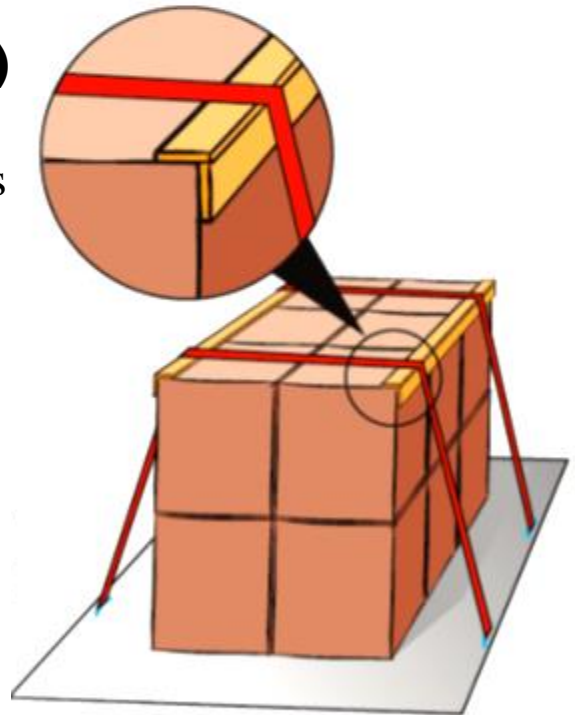
1. Arvutatakse kinnitusrihmade vajadus libisemise tõkestamiseks.
2. Arvutatakse kinnitusrihmade vajadus ümberkukkumise vältimiseks.
3. Suurim neist kahest väärtusest näitab kinnitusrihmade minimaalset vajadust.

Toetav ääretala (servaprofiil)

Mõnel juhul on kinnitusrihm vaja vähem kui sektsioonide arv koormas, siis saab kasutada toetavat ääretala. Iga osa koormast peab olema kinnitatud.

Toetavate servaprofiilide kasutamisel jaotatakse sidemete pingutusjõud kogu koormale. Need ääretalad võivad olla valmistatud puidust (lauad vähemalt 25 mm x 100 mm). Võib kasutada ka muid materjale, millised tagavad samaväärse tugevuse, näiteks alumiiniumist või sarnastest materjalidest.

Vähemalt ühte sidumisrihma tuleb kasutada iga koorma teise sektsiooni kohta ja ühte sidumisrihm ääretala kummaski otsas.



Libisemine

Hõõrdumisel koorma ja veoplatvormi vahel on suur mõju sellel, kui palju üks sidumisrihm suudab koormust tõkestada.

Alljärgnev tabel annab hõõrdetegurid tavamaterjalide kombinatsioonidele nii omavaheliste kontaktpindade korral kui ka sõiduki veoplatvormiga.

Tabelis toodud väärtused kehtivad ainult siis, kui kontaktpinnad on puhtad, terved ning jää ja lumeta.

Kui see ei ole nii, siis tuleb arvestada hõõrdeteguriga $(\mu) = 0,2$. Erilised ettevaatusabinõud tuleb võtta kasutusele, kui pinnad on õlised või rasvased.

Arvväärtused tabelis kehtivad nii kuiva kui ka märjal pinna korral.

<u>Materjalide kontaktpindade kombinatsioon</u>	<u>Hõõrdetegur μ</u>
Saematerjal	
Saematerjal - laminaat/vineer	0,45
Saematerjal - rihveldatud (sooniline) alumiinium	0,40
Saematerjal – kahanev kile	0,30
Saematerjal - roostevaba terasplekk	0,30

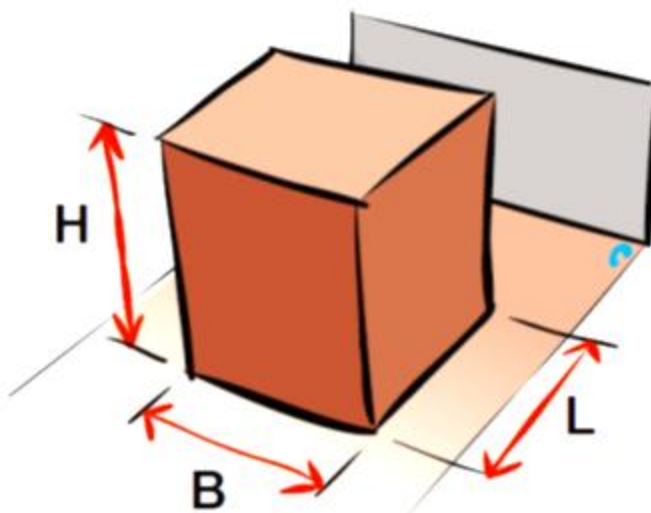
<u>Materjalide kontaktpindade kombinatsioon</u>	<u>Hõõrdetegur μ</u>
Sile puit	
Sile puit - laminaat / vineer	0,30
Sile puit - rihveldatud alumiinium	0,25
Sile puit - roostevabast terasplekist	0,20
Plastikust kaubaalused	
Plastikust kaubaalus - laminaat / vineer	0,20
Plastikust kaubaalus - rihveldatud alumiinium	0,15
Plastikust kaubaalus - roostevaba terasplekk	0,15
Teras ja metall	
Teras kast - laminaat / vineer	0,45
Teras kast - rihveldatud alumiinium	0,30
Teras kast - roostevaba terasplekk	0,20
Betoon	
Betooni (krobeline) - saematerjali liistud	0,70
Betoon (sile) - saematerjali liistud	0,55
Libisemist takistavad materjalid	
Kumm	0,60
Muu materjal	vastavalt tootja sertifikaadile

Ümberminek

Maksimaalse koorma kaalu teadasaamiseks, millist suudetakse sidemega takistada ümbermineku vastu, tuleb juhinduda käesoleva juhendi tabelitest lk 13-19. Veoste kinnitamisel tuleb lähtuda suhtarvudest H / B (kõrgus jagatud laiussega) või H / L (kõrgus jagatud pikkusega). Need arvvaartused tuleb ümardada lähimale suuremale tabeliväärtusele.

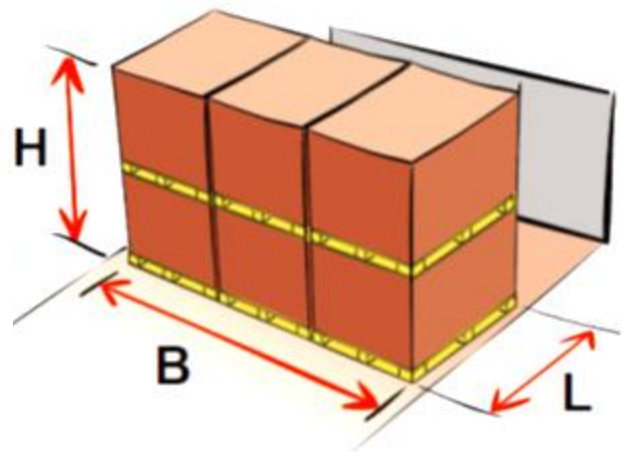
Veoste korral, kus raskuskese paikneb ligilähedaselt veopakendi geomeetrilises keskses.

Alljärgnevad joonised selgitavad mõõtmise põhimõtteid: veose H (kõrgus), L (pikkus) ja B (laius)



Üksik veopakend

Veopakendite sektsioon
(3 rida ja 2 kihti)



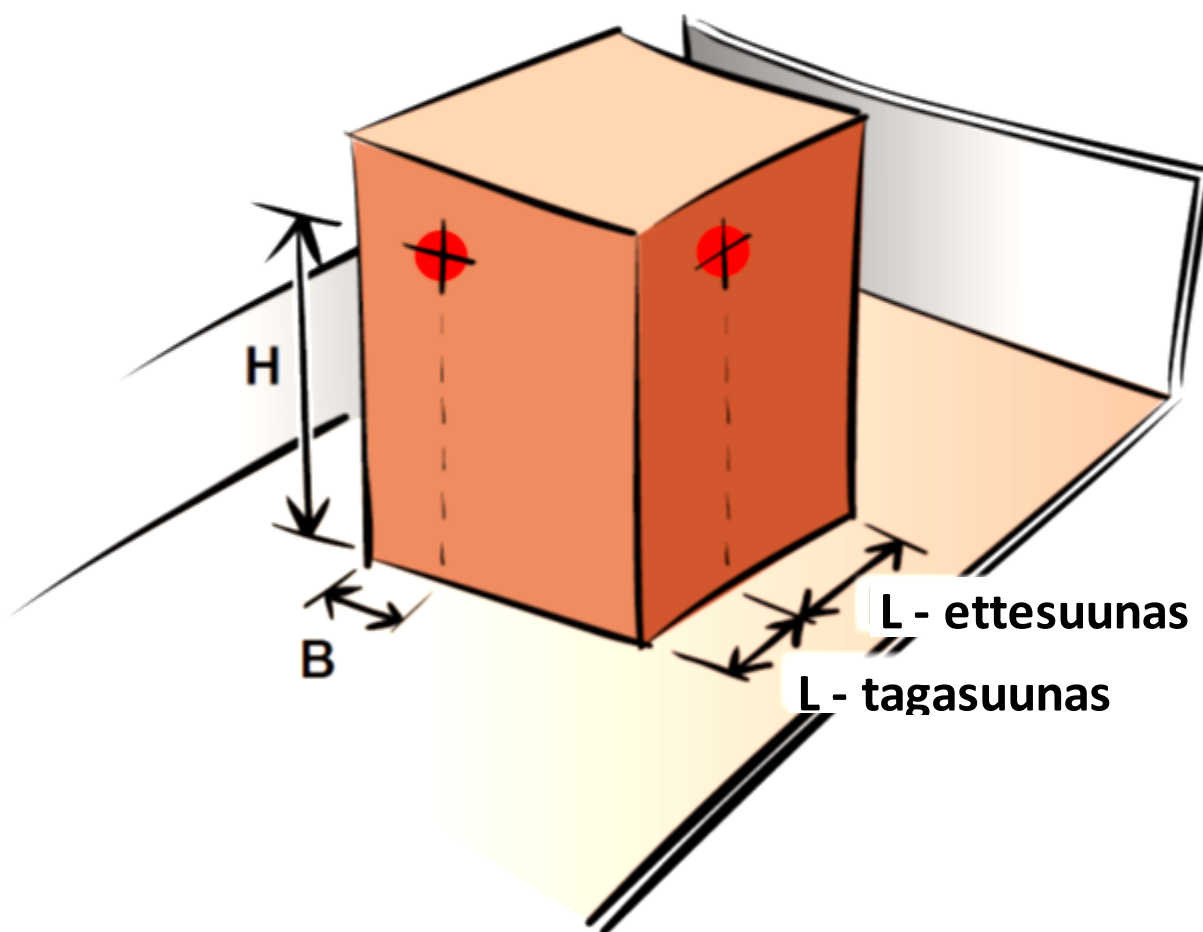
Nihutatud raskuskeskmega veos (pakend)

Veopakendi geomeetrisest keskpunktist kõrgemal asuva raskuskeskme ja/või ebasümmeetriliselt paikneva raskuskeskme korral tuleb suurused H , B ja L mõõta alloleval joonisel näidatu kohaselt.

H = vahemaa kuni raskuskeskmeni e raskuskeskme kõrgus

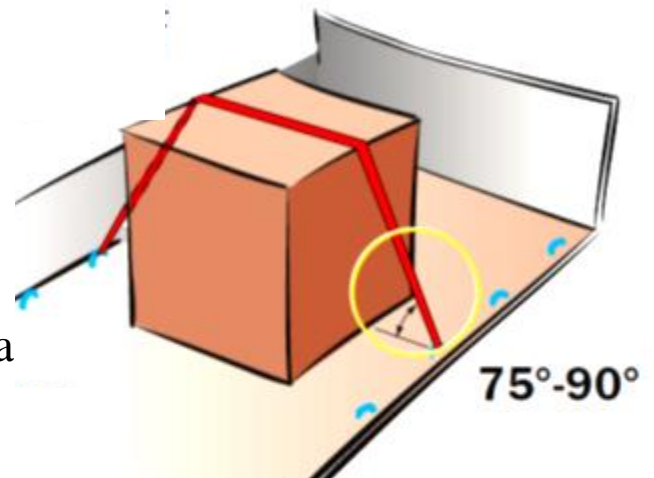
B = lühim vahemaa raskuskeskme ja külili kukkumise murdepunkti vahel

L = pikkus vastavalt joonisele (ette- ja tagasuunaline pikkus).



Pealtsidumine

Kasutades allpool toodud tabelit, tuleb märkida, et nurk sidumisrihma ja veoplatvormi vahel on väga oluline. Tabelite andmed on kasutatavad nurkade vahemiku 75° kuni 90° korral. Kui nurk on vahemikus 30° kuni 75°, tuleb sidumisrihmade arvu kahekordistada või arvestada tabeli väärtusi kaks korda väiksematena.



Kui nurk on väiksem kui 30°, tuleb leida mõni teine viis koorma tõkestamiseks.

Veose kaal tonnides ühe sidumisrihma kohta veose tõkestamiseks libisemise vastu			
μ	Külgsuunas	Ettesuunas	Tagasuunas
0,15	0,31	0,15	0,31
0,20	0,48	0,21	0,48
0,25	0,72	0,29	0,72
0,30	1,1	0,38	1,1
0,35	1,7	0,49	1,7
0,40	2,9	0,63	2,9
0,45	6,4	0,81	6,4
0,50	Risk puudub	1,1	Risk puudub
0,55	Risk puudub	1,4	Risk puudub
0,60	Risk puudub	1,9	Risk puudub
0,65	Risk puudub	2,7	Risk puudub
0,70	Risk puudub	4,4	Risk puudub

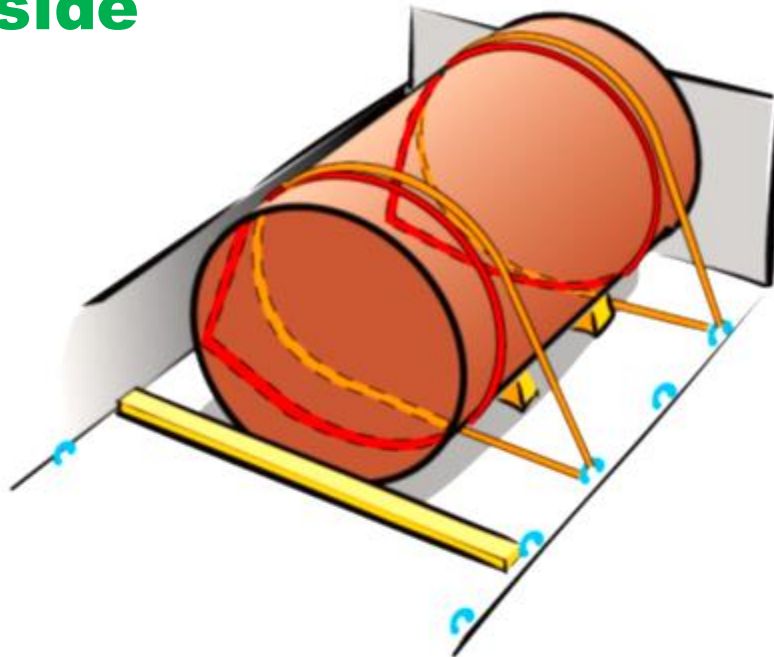
Veose kaal tonnides ühe sidumisrihma kohta veose ümberkukkumise tõkestamiseks

H/B	Külgsuunas					H/L	Ette- suunas	Taga- suunas
	1 rida	2 rida	3 rida	4 rida	5 rida			
0,6	Risk puudub	Risk puudub	Risk puudub	5,8	2,9	0,6	Risk puudub	Risk puudub
0,8	Risk puudub	Risk puudub	4,9	2,1	1,5	0,8	Risk puudub	Risk puudub
1,0	Risk puudub	Risk puudub	2,2	1,3	0,97	1,0	Risk puudub	Risk puudub
1,2	Risk puudub	4,1	1,4	0,91	0,73	1,2	Risk puudub	Risk puudub
1,4	Risk puudub	2,3	0,99	0,71	0,58	1,4	5,3	Risk puudub
1,6	Risk puudub	1,5	0,78	0,58	0,49	1,6	2,3	Risk puudub
1,8	Risk puudub	1,1	0,64	0,49	0,42	1,8	1,4	Risk puudub
2,0	Risk puudub	0,90	0,54	0,42	0,36	2,0	1,1	Risk puudub
2,2	4,5	0,75	0,47	0,37	0,32	2,2	0,83	7,2
2,4	3,3	0,64	0,42	0,33	0,29	2,4	0,68	3,6
2,6	2,4	0,56	0,37	0,30	0,26	2,6	0,58	2,4
2,8	1,8	0,50	0,34	0,28	0,24	2,8	0,51	1,8
3,0	1,4	0,45	0,31	0,25	0,22	3,0	0,45	1,4
3,2	1,2	0,41	0,29	0,24	0,21	3,2	0,40	1,2

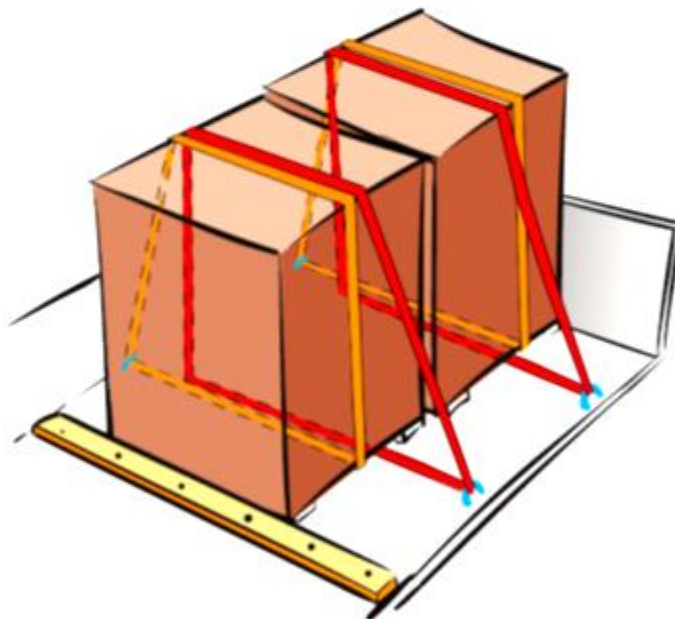
Kui on vaja rohkem kui ühte sidumisrihma koormasektsiooni kohta, siis tuleb pingutusseadmed panna vaheldumisi mõlemalt poolt.

Arvutuste väärtused koorma tõkestamiseks ette- ja tagasuunas eeldatakse, et kinnitusrihmad jaotuvad võrdselt kogu koorma ulatuses.

Silmusside



Silmusside tagab koorma kinnitamise mõlemalt poolt sidumisrihmade paariga. Samaaegselt takistatakse ka veose ümberkukkumist. Koorma (veose) kohta tuleb kasutada vähemalt kahte silmussideme paari.



Kui koorem sisaldab rohkem kui ühte sektsiooni ja need sektsioonid toetuvad üksteise vastu takistades vastastikust liikumist, võib olla vajalik ainult üks silmusside sektsiooni kohta.

Nende tabelite väärtused kehtivad ainult siis, kui iga silmuSSIDeme rihma otsad on kinnitatud eri kinnitusaasade külge.

Kui mõlemad silmuSSIDeme otsad kinnituvad sama kinnitusaasa külge peab kindlustusaasa tõmbejõud olema 1,4 x sideme tõmbejõud (LC).

Veose kaal tonnides, mida üks silmuSSIDeme paar suudab tõkestada libisemise vastu

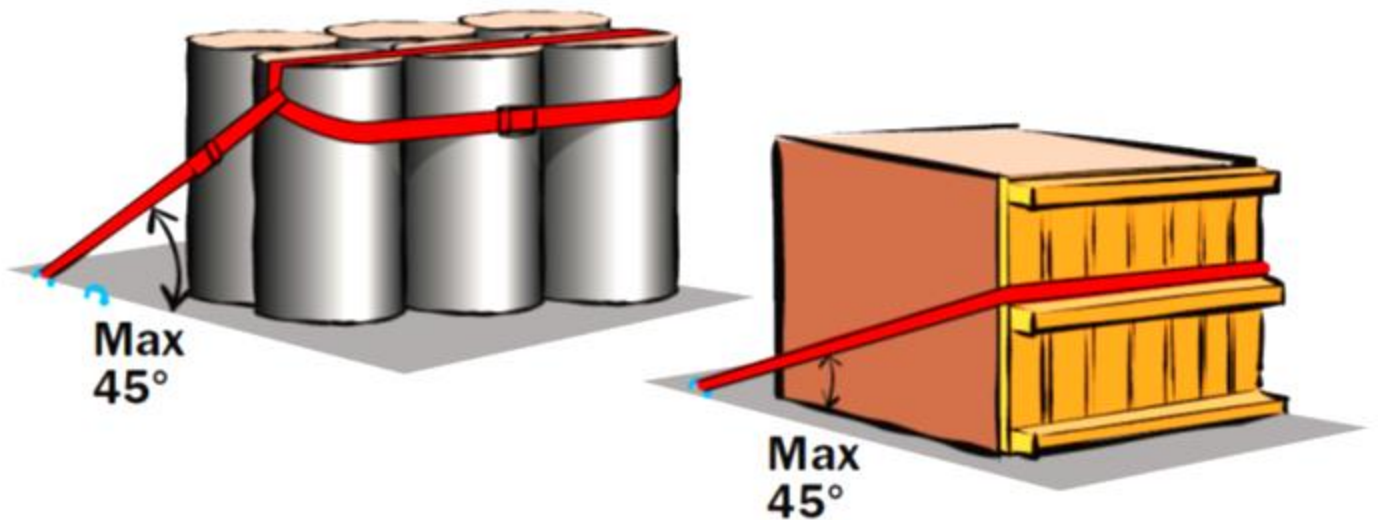
μ	Külgsuunas		μ	Külgsuunas
0,15	4,7		0,45	13,0
0,20	5,4		0,50	Risk puudub
0,25	6,2		0,55	Risk puudub
0,30	7,3		0,60	Risk puudub
0,35	8,7		0,65	Risk puudub
0,40	11,0		0,70	Risk puudub

Veose kaal tonnides ühe silmuSSIDeme rihmadepaari kohta ümberkukkumise tõkestamiseks

H/B	Külgsuunas				
	1 rida	2 rida	3 rida	4 rida	5 rida
0,6	Risk puudub	Risk puudub	Risk puudub	6,5	4,1
0,8	Risk puudub	Risk puudub	5,6	3,1	2,3
1,0	Risk puudub	Risk puudub	3,1	2,0	1,6
1,2	Risk puudub	4,6	2,1	1,5	1,3
1,4	Risk puudub	3,0	1,6	1,2	1,0
1,6	Risk puudub	2,2	1,3	1,0	0,86
1,8	Risk puudub	1,8	1,1	0,86	0,74
2,0	Risk puudub	1,5	0,94	0,75	0,65
2,2	5,1	1,2	0,83	0,67	0,58
2,4	3,7	1,1	0,74	0,60	0,53
2,6	2,9	0,96	0,66	0,54	0,48
2,8	2,4	0,86	0,61	0,50	0,44
3,0	2,0	0,78	0,56	0,46	0,41
3,2	1,8	0,72	0,51	0,43	0,38

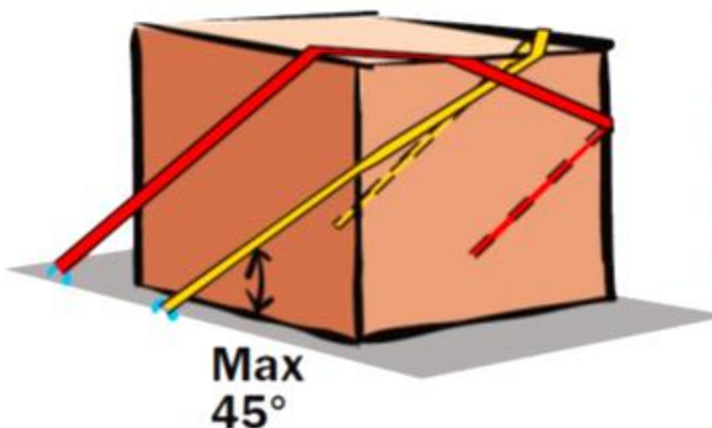
Diagonaal –ehk kaldside

Diagonaalsidet kasutatakse veose libisemise tõkestamiseks ette- või tagasuunas. On tähtis, et nurk laadimisplatvormi ja sidumisrihma vahel ei ületaks 45°



Diagonaalsidet saab paigutada mitmel viisil. Juhul, kui kinnitus ei rakendu veose ülaserava, tuleb tõkestatavat veose kaalu vähendada.

Näiteks kui diagonaalside asetatakse veose poolele kõrgusele, on turvaliselt tõkestatud ainult pool tabelis näidatud koorma massist.



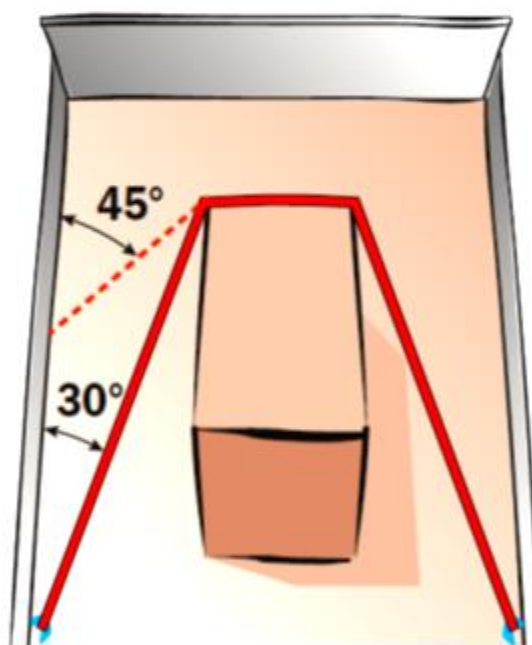
See diagonaalside on paigutatud kummalegi küljele kahekordselt, mis tagab tabelis näidatud kahekordse veosekaalu kinnitamise.

Veose kaal tonnides, mida üks kald- ehk diagonaalside suudab tõkestada libisemise vastu

μ	Ettesuunas	Tagasuunas	μ	Ettesuunas	Tagasuunas
0,15	3,7	6,6	0,45	6,7	19,0
0,20	4,1	7,6	0,50	7,5	Risk puudub
0,25	4,5	8,8	0,55	8,4	Risk puudub
0,30	4,9	10,0	0,60	9,6	Risk puudub
0,35	5,4	12,0	0,65	11,0	Risk puudub
0,40	6,0	15,0	0,70	13,0	Risk puudub

Veose kaal tonnides ühe kald- ehk diagonaalsideme kohta ümberkukkumise tõkestamiseks

H/L	Ettesuunas	Tagasuunas
1,2	Risk puudub	Risk puudub
1,4	54	Risk puudub
1,6	26	Risk puudub
1,8	19	Risk puudub
2,0	15	Risk puudub
2,2	13	101
2,4	12	55
2,6	11	40
2,8	10	32
3,0	9,9	28
3,2	9,5	25



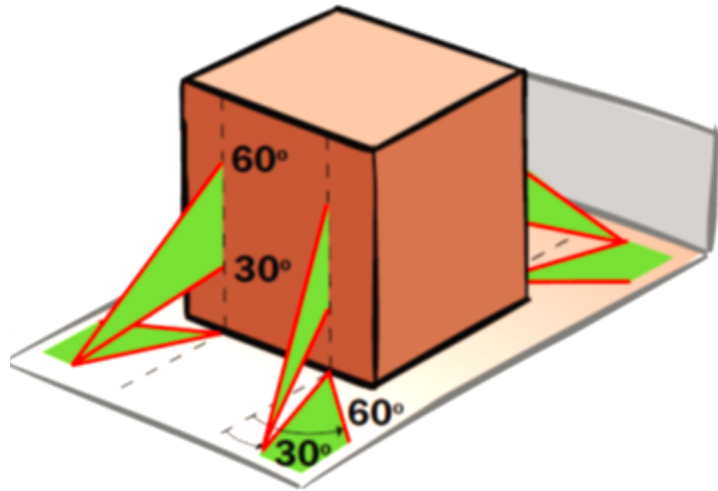
Kui nurk pikitelje suunas on üle 5°, tuleb tabeli väärtuseid vähendada järgmiselt:

nurk 5° - 30° → 15%

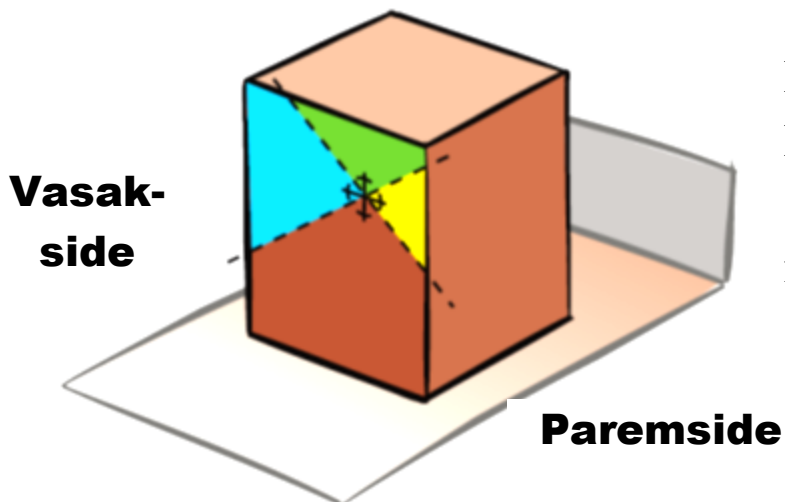
nurk 30° - 45° → 30%

Otsene ehk ristside

Kinnitused peavad olema kinnitatud rohelistesse nurkadesse nagu on näidatud joonisel. Sellisel juhul on tagatud veoseobjekti tabeliväärtustekohane kinnitus.



Vasak- ja paremside



Kohad, kuhu saab kinnitada kinnitusrihmu, on piiratud kahe sirgega millised läbivad diagonaalselt raskuskeskme 45° nurga all.

**Veose kaal tonnides, mida üks otsene - ehk ristside suudab
tõkestada libisemise vastu**

μ	Külgsuunas	Ettesuunas	Tagasuunas		μ	Külgsuunas	Ettesuunas	Tagasuunas
0,15	1,5	0,82	1,5		0,45	5,4	1,9	5,4
0,20	1,8	0,95	1,8		0,50	Risk puudub	2,2	Risk puudub
0,25	2,2	1,1	2,2		0,55	Risk puudub	2,6	Risk puudub
0,30	2,6	1,3	2,6		0,60	Risk puudub	3,0	Risk puudub
0,35	3,3	1,4	3,3		0,65	Risk puudub	3,5	Risk puudub
0,40	4,2	1,7	4,2		0,70	Risk puudub	4,2	Risk puudub

**Veose kaal tonnides, mida üks otsene - ehk ristside
suudab tõkestada ümberkukkumise vastu**

H/B	Külgsuunas		H/L	Ettesuunas	Tagasuunas
1,2	Risk puudub		1,2	Risk puudub	Risk puudub
1,4	Risk puudub		1,4	8,2	Risk puudub
1,6	Risk puudub		1,6	3,8	Risk puudub
1,8	Risk puudub		1,8	2,6	Risk puudub
2,0	Risk puudub		2,0	2,0	Risk puudub
2,2	4,1		2,2	1,7	13,0
2,4	3,2		2,4	1,5	6,9
2,6	2,6		2,6	1,4	4,9
2,8	2,3		2,8	1,2	3,9
3,0	2,0		3,0	1,2	3,3
3,2	1,9		3,2	1,1	2,9

Muud sidumisvahendid

Tõmbejõu (LC) ja eelpingestusjõu (S_{TF}) väärtused on märgitud sidumisrihma etiketil .

Kui ahela tõmbetugevus (LC) pole teada, on LC võimalik määrata kuni 50% rihma katkemise tugevusest.



Ümberarvutamine

Kui ahelas on seadmeid või vahendeid, milliste parameetrid ei vasta tõmbetugevusele (LC)1600 või eelpingestusjõule S_{TF} 400, tuleb libisemise ja ümberkukkumise tõkestamise andmed tabelites korrutada järgmiste teguritega.

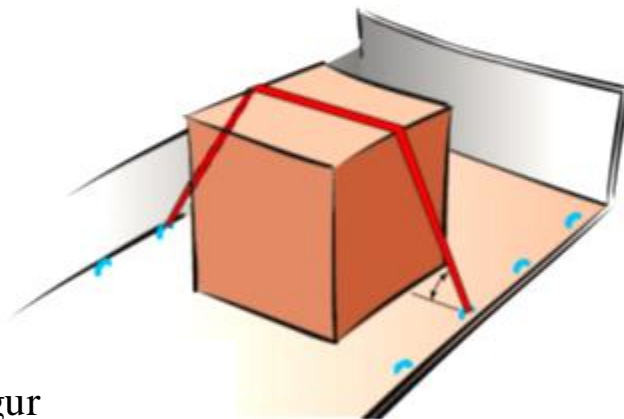
Ümberarvutamisel ei tohi kasutada suuremat rihma tõmbejõudu (LC) või eelpingestusjõudu (S_{TF}) kui kinnitusaasad võimaldavad.

Meetodid

Pealtsidumine

Libisemine

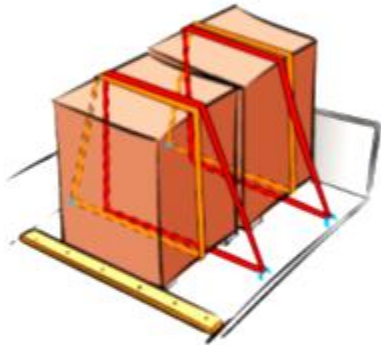
$$\frac{\text{Tegelik } S_{TF}}{400} = k_1 \text{ - korrutustegur}$$



Ümberkukkumise tõkestamisel tuleb kasutada väikseimat alljärgnevaist:

$$\frac{\text{Tegelik } S_{TF}}{400} = k_1 \text{ või } \frac{\text{Tegelik } LC}{1600} = k_2$$

Silmusside



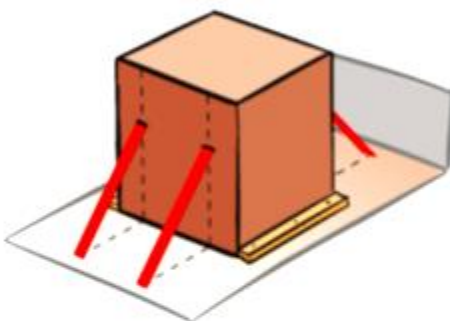
$$\frac{\text{TegelikLC}}{1600} = k_2$$

Diagonaal -ehk kaldside



$$\frac{\text{TegelikLC}}{1600} = k_2$$

Otsene ehk ristside



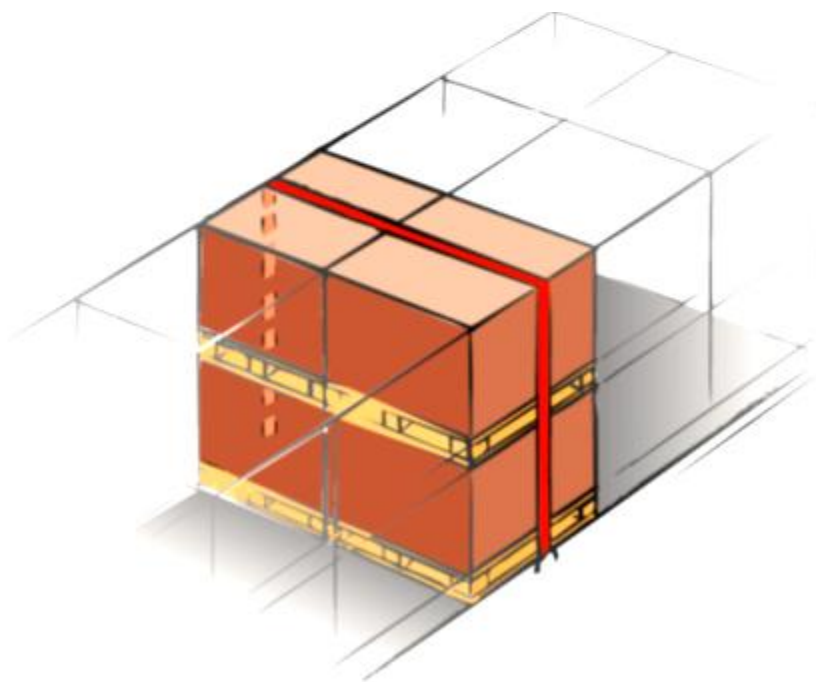
$$\frac{\text{TegelikLC}}{1600} = k_2$$

Mitmekihiliselt laetud koormad

Pealtsidumisrihmade vajaliku arvu määramine mitmes kihis laaditud koorma korral, juhul kui nad ei ole blokeeritud külgsuunas.

Kasutatakse neljasammulist lähenemist:

1. Arvutatakse kinnitusrihmade arv, milline on vajalik kogu sektsiooni libisemise takistamiseks lähtudes sektsiooni massist ja hõõrdumisest veoplatvormi ja sektsiooni vahel.
2. Arvutatakse kinnitusrihmade arv, milline on vajalik sektsiooni ülemise kihi libisemise takistamiseks lähtudes ülemise kihi massist ja hõõrdumisest ülemise ja alumise kihi vahel.
3. Arvutatakse kinnitusrihmade vajadus ümbermineku tõkestamiseks kogu sektsiooni kohta.
4. **Kasutada tuleb kolme arvutuse suurimat sidemete arvu.**

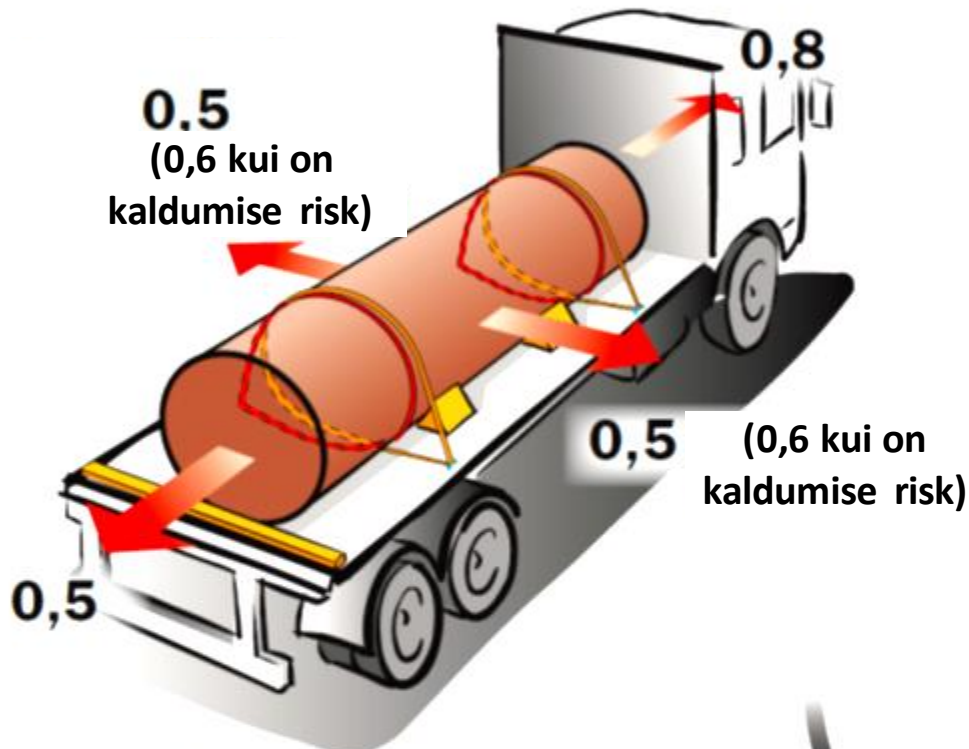


Koorma turvalisuse tagamisel tuleb arvestada järgmiste jõudude rakendumisega ...

... **0,8** koorma kaalu ettesuunas

... **0,5** koorma kaalu külg- ja tagasuunas

... **0,6** koorma kaalu külgsuunas, kui on oht raskuskeskme ümberpaigutumiseks või koorma kaldumiseks.



Ümarad (veerevad) veosed

Tuleb vältida veoste liikumist (veeremist) tõkiskingade või sarnaste veeremist piiravate abivahenditega.



Elastsed ja mittejäigad veosed

Tuleb kasutada täiendavaid vahendeid lisaks käesolevas juhendis esitatuile.



The Vocational Training and Working Environment Council

TYA | Box 1826, 171 26 Solna, Sweden
Telephone +46 87 34 52 00 | Fax +46 87 34 52 02
e-mail: info@tya.se | www.tya.se

