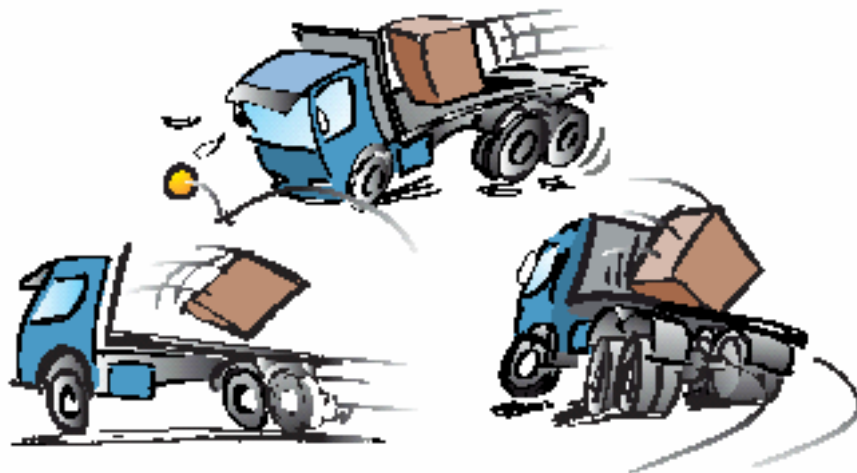


# **Euroopa hea tava suunised veose kinnitamiseks maanteevedudel**



EUROOPA KOMISJON  
ENERGIA JA TRANSPORDI PEADIREKTORAAT



## Eessõna

Hr Jacques Barrot, Euroopa Komisjoni asepresident, transpordivolinik

Autokaubaveed on Euroopa transpordi ja logistika selgroog. Euroopa ei vaja mitte ainult tõhusaid, vaid ka turvalisi autokaubavedusid. Veose õige kinnitamine on väga oluline veelgi turvalisemate autokaubavedude tagamiseks.

Hinnangute kohaselt toimub kuni 25% veoautodega seotud õnnetustest veose ebapiisava kinnitamise tõttu. Reeglid veose kinnitamise kohta on olemas mitmes liikmesriigis, kuid nende sisu ja reguleerimisala on tihti erinevad, mistõttu on rahvusvahelistel vedajatel sageli keeruline teada saada, millised minimaalsed lasti kinnitamise nõuded kehtivad antud piiriülese veo jaoks.

2002. aasta lõpus astusid majandusharu, liikmesriigid ja komisjon praktilise sammu suurema liiklusohutuse poole, töötades välja veose kinnitamise suunised, mida minul on rõõm praegusel kujul esitleda. Käesolev dokument on ekspertide kolmeaastase koostöö tulemus ja ma tänan kõiki antud ülesandega seotud eksperte nende teadmiste jagamise ja aja pühendamise eest selle minu arvates kasuliku ja praktilise juhendi koostamisel.

Seda tasuks lugeda kogu Euroopa Liidus. Sellega seoses olen ma tänulik Rahvusvahelisele Maanteetranspordi Liidule nende hindamatu toetuse eest selle raamatu tõlkimisel võimalikult paljudesse ühenduse keeltesse.

Loetagu ja kohaldatagu neid suuniseid üle kogu Euroopa, aitamaks kaasa meie ühisele eesmärgile muuta liiklus turvalisemaks.

[Allkiri]

## Märkused

1. Käesolevad hea tava suunised on ette valmistanud energia ja transpordi peadirektoraadi poolt loodud ekspertide rühm, mis koosneb liikmesriikide ja majandusharu poolt määratud ekspertidest. Dokument esitati teehotusega tegelevale kõrgetasemelisele töörühmale, mis hindas selle sisu ja ulatust positiivselt.
2. Käesolevaid hea tava suuniseid võivad kasutada kõik avalik- ja eraõiguslikud isikud, kes on otseselt või kaudselt seotud veose kinnitamisega. Seda dokumenti tuleks lugeda ja kasutada abivahendina ohutu ja järeleproovitud praktika elluviimiseks antud valdkonnas.
3. See ei ole siduv ühenduse poolt vastuvõetud õigusaktina. Selles koondatakse lihtsalt Euroopa selle valdkonna ekspertide teadmised. Dokumendi väljatöötamiseks ja vastuvõtmiseks oli olemas liikmesriikide valitsusekspertide ja teiste asjaomaste isikute nõusolek. Käesolevad hea tava suunised on loodud eesmärgiga lihtsustada piiriüleseid vedusid osas, mis puudutab veose kinnitamist. Käesolevates suunistes kirjeldatud põhimõtete ja meetodite järgimist peaksid täitevasutused tunnistama rahvusvahelisteks vedudeks piisava turvalisustaseme loomise vahendina. **Käesolevate suuniste kasutamisel tuleb tagada, et kasutatud meetodid oleksid piisavad konkreetse olukorra jaoks, ning vajadusel võtta kasutusele täiendavad ettevaatusabinõud.**
4. Oluline on meeles pidada, et liikmesriikidel võib olla seoses veose kinnitamisega erinõudeid, mida ei ole käesolevates hea tava suunistes käsitletud. Seetõttu on alati oluline konsulteerida asjaomaste ametiasutustega ja uurida taoliste erinõuete võimalikku olemasolu.
5. Käesolev dokument on avalikult kättesaadav. Selle võib tasuta alla laadida Euroopa Komisjoni veebilehelt<sup>1</sup>.
6. Täiendavate kogemuste ning lasti kinnitamise süsteemide ja tehnikate pideva arengu tõttu tuleb käesolevaid suuniseid paratamatult perioodiliselt läbi vaadata ja vajadusel muuta. Selle teksti kirjutamise ajal ei ole võimalik ära tuua eelmainitud läbivaatamise täpset ajakava. Lugeja peaks suuniste värskema kättesaadava väljaande kohta teabe saamiseks pöörduma Euroopa Komisjoni veebilehele. Kõik soovitud selle sisu parandamiseks või täiendamiseks on väga teretulnud ja need tuleks saata joonealuses märkuses olevale aadressile<sup>2</sup>. Üldised küsimused käesolevate suuniste kohta tuleks saata samale aadressile.

---

<sup>1</sup> Veebilink: [http://europa.eu.int/comm/transport/road/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/transport/road/index_en.htm)

<sup>2</sup> European Commission, Directorate-General for Energy and Transport, Road Safety Unit, 200 rue de la Loi, BE-1049 Brussels. (Euroopa Komisjon, Energia ja transpordi peadirektoraat, Teeohutuse üksus, 200 rue de la Loi, BE-1049 Brüssel) E-post: [tren-mail@cec.eu.int](mailto:tren-mail@cec.eu.int).

## Sisukord

<b>Eessõna</b> .....	1
0. Kiirviide: kümme tähtsaimat käsku lasti kinnitamiseks .....	6
1. Üldist.....	7
1.1. Sissejuhatus .....	7
1.2. Suuniste eesmärk .....	8
1.3. Vajadus veose kinnitamise järele.....	8
1.3.1. Mass ja kaal .....	9
1.3.2. Raskuskese .....	10
1.3.3. Veose poolt avaldatavad jõud .....	11
1.3.4. Libisemine .....	11
1.3.5. Kaldumine ja kukkumine .....	11
1.3.6. Lasti jäikus .....	12
1.3.7. Koorma jaotamine .....	12
1.3.8. Sõiduki valik ja laadimine .....	12
1.3.9. Kombineeritud veod ja intermodaalne transport .....	13
1.3.10. Veoste kinnitamise alane koolitus .....	14
2. Kaubaruumi ehitus ja tõkestamiseks sobivad seadmed (tarindid) sõidukitel .....	16
2.1. Esipaneel .....	16
2.2. Külgpaneelid.....	17
2.3. Tagaluuk.....	17
2.4. Kinnine kaubaruum.....	18
2.5. Avatavate külgpaneelidega tentveokid ja kallutatavad platvormhaagised) .....	18
2.6. Tentautod.....	19
2.7. Vertikaaltoed .....	19
2.8. Sidumisvahendite kinnituskohad .....	20
2.9. ISO-konteinerid (ISO 1496-1).....	21
2.9.1. Tagaseinad .....	21
2.9.2. Külgseinad .....	21
2.9.3. Kinnitus- ja sidumiskohad .....	21
2.10. Vahetatavad furgoonid .....	22
3. Kinnitusmeetodid.....	23
3.1. Tõkestamine.....	23
3.1.1. Tõkestamine täitematerjaliga .....	23
3.1.2. Tõkestamine läve- ja paneeltõkenditega .....	25
3.1.3. Ridade tõkestamine kaubasektsiooni sees .....	26
3.1.4. Kaubaplatvormi külge naelutatud puulatid .....	26
3.1.5. Kiilud ja tõkisalused .....	27
3.2. Sidumine.....	28
3.2.1. Pealtsidumine .....	28
3.2.2. Silmusside .....	29
3.2.3. Diagonaalside .....	30
3.2.4. Ringside .....	31
3.2.5. Otsene side .....	32
3.2.6. Sidumisvahendid .....	32
3.2.7. Koormarihmad .....	33
3.2.8. Kettssidemed .....	35
3.2.9. Terastrossist side .....	36
3.2.10. Talrep .....	36
3.2.11. Sidemetega koormavõrgud ja -katted .....	37
3.2.12. Köied .....	38

3.2.13.	Terastropid	38
3.2.14.	Poomtõkete ja sidemete kinnitamise jaoks siinide kinnitamine külgeintele	38
3.2.15.	Tõkestavad vaheseinad	38
3.3.	Lukustamine	39
3.4.	Kinnitusmeetodite kombinatsioon	40
3.5.	Abivarustus	40
3.5.1.	Hõõrdmatid	40
3.5.2.	Vahelauad	41
3.5.3.	Puidust jalased	41
3.5.4.	Kahandav ja veniv kile	42
3.5.5.	Terasest ja plastist rihmad	42
3.5.6.	Ääretalad	43
3.5.7.	Sünteesiliste koormarihmade kulumiskaitsed	43
3.5.8.	Veose ja sidumisvahendite kahjustusi vältivad nurgakaitsmed	44
3.5.9.	Kaitsvad vahehoidikud ja täitematerjalid	44
3.5.10.	Tõkisseibid	44
4.	Sidemete arvu arvutamine	46
5.	Kontrollimine sõidu ajal / Mitme peatusega toimingud	46
6.	Standardne või poolstandardne veos (geomeetrilised vormid)	47
6.1.	Rullid, trumlid või silindrilised koormad	47
6.2.	Paberirullid	47
6.3.	Trumlid	48
6.4.	Kastid	49
6.5.	Kotid ja kaubapallid	49
6.6.	Kaubaalused ja ratastel kaubaalused	50
6.6.1.	Euroalus	50
6.6.2.	Ratastel kaubaalused ja konteinerid	51
6.7.	Tasapinnaline lehtmets	52
6.8.	Pikad veosed	52
6.9.	Talad ja pikad profiilid	53
6.10.	Poolid	54
6.11.	Poolile keritud traat, vardad või latid	57
6.12.	Suured üksused ja valandid	58
6.13.	Rippveosed	61
6.14.	Vedelveosed	61
7.	Nõuded mõnede eriveoste	62
7.1.	Tavakaubad (pakendatult)	62
7.2.	Puidukoormad	62
7.2.1.	Saematerjal	63
7.2.2.	Ümarpuut	64
7.2.3.	Terved puud	66
7.3.	Suured konteinerid või suured ja rasked veopakendid	66
7.4.	Konteinerlukkudeta vahetatavad veoühikud	69
7.5.	Skipp-konteinerid	70
7.6.	Kaupade laadimine konteineritesse	71
7.7.	Lahtised puisteveosed	73
7.8.	Tasapinnalised veoplatvormid A-kujulisele sõrestikule laaditud paneelid	74
7.9.	Masinaehitusseadmed / ehitusseadmed / liikurmasinad	75
7.10.	Sõidukid	77
7.11.	Autode, kaubikute ja väikeste haagiste transportimine	78
7.11.2.	Külgsuunas libisemise tõkestamine	79
7.11.3.	Pikisuunas liikumise tõkestamine	79

7.11.4.	Sidumine	80
7.11.5.	Hõõrdumine	80
7.11.6.	Vedu suletud kaubaruumis	80
7.12.	Plaatklaasi transportimise soovitusel.....	80
7.13.	Väikeste koguste plaatklaasi, raamide jne transportimine .....	80
7.14.	Ohtlikud kaubad.....	81
7.15.	Sõiduki varustus.....	81
8.	Lisad.....	83
8.1	Koorma paigutamise juhised .....	83
8.1.1	Eesmärgid ja tingimused	83
8.1.2.	Koormajaotusplaani kasutamine	83
8.2.	Hõõrdetegurite tabelid.....	86
8.2.1.	Staatiliste hõõrdetegurite tabel	86
8.2.2.	Dünaamiliste hõõrdetegurite tabel	87
8.3.	Maksimaalne tõkestusjõud ühe naela kohta ja lubatav tõkisseibidele avaldatav jõud..	89
8.3.1.	Maksimaalne tõkestusjõud ühe naela kohta	89
8.2.1.	Lubatav tõkisseibidele kohaldatav jõud	90
8.4.	Kinnituskettide tõmbejõud .....	90
8.5.	Terastrossidest sidemete tõmbejõud (LC).....	91
8.6.	Sidumise kiirjuhend IMO/ILO/UNECE meetodi põhjal.....	92
8.6.1.	Veoste kinnitamise kiirjuhend	92
8.6.2.	Näited	105
8.7	Sidemete arvutamise kiirjuhend lähtuvalt STANDARDIST EN12195-1 .....	118
8.8.	Veose tõkestamine veovahendite konstruktsioonelementide vastu.....	129
8.9.	Terastoodete ja kemikaalipakendite kinnitamine .....	130
8.9.1.	Terastooded	130
8.9.2.	Terastoodete kinnitamine	134
8.9.3.	Kitsad rullmaterjalid	137
8.9.4.	Püstavaga poolid (ETTS) ja pakendid.	139
8.9.5.	Mõned näited keemiakaupade enimkasutatavate pakendite paigutamisest ja kinnitamisest autokaubaveol	143
8.10	Kavandamine .....	152
8.10.1	Marsruudi ja veovahendi valik	152
8.10.2	Veose transpordi kavandamine	152
8.10.3	Veoühiku (CTU) valik	153
8.10.4	Veoühikute mahu- ja kandevõime kasutamine	153
8.10.5	Veoühiku veosekinnitusjuhend	154
8.10.6	Veose vastuvõtja nõuded veose pakendamisele	154
8.10.7	Veoühikute kontroll.	155
8.11.	Aeglustus- ja kiirendusjõud .....	160
8.12.	Lühendite ja akronüümide loend. ....	161
8.13.	Ülevaade kirjandusest ja viited .....	162
8.14.	Terminite loend.....	164
8.15.	Veoste kinnitamise alane koolitus.....	169
8.16.	Tänuavaldus.....	171

## 0. Kiirviide: kümme tähtsaimat käsku lasti kinnitamiseks

Järgnev on lühike nimekiri olulistest põhireeglitest, mis kehtivad alati, olenemata transporditavast kaubast, ning mida peaks vedude teostamisel meeles pidama või täitma. See nimekiri ei ole eraldiseisev. Seda peavad täiendama üksikasjalikud selgitused, mida võib leida dokumendi põhiosas.

Pidage meeles, et kui veos ei ole piisavalt kinnitatud, siis võib see olla ohtlik nii teistele kui teile. Ebapiisavalt kinnitatud veos võib sõiduki pealt maha kukkuda, põhjustada liiklusummikuid ja teised võivad saada vigastusi või surma. Ebapiisavalt kinnitatud veos võib teid vigastada või tappa järsu pidurduse või kokkupõrke ajal. Sõiduki juhitavust võib mõjutada see, kuidas veos on jaotatud ja/või sõidukile kinnitatud, muutes sõiduki juhitavuse raskemaks.

Mõned järgnevast kümnest käsust on suunatud peamiselt juhile, kuna tema on see, kes füüsiliselt toimetab veose selle sihtkohta ja on seetõttu otseselt avatud veoga seotud ohtudele.

- Enne sõiduki laadimist kontrollige, et selle kaubaruum, ja kogu lasti kinnitamise varustus on veatus ja kasutatavas seisundis.
- Kinnitage veos viisil, mis ei lase sel nihkuda, ümber kukkuda, vibratsiooni tõttu paigast liikuda, sõidukilt maha kukkuda või põhjustada sõiduki ümberminekut.
- Määrake kinnitusmeetod(id), mis sobivad kõige paremini kauba omadustega (lukustamine, tõkestamine, erinevad sidumisviisid või nende kombinatsioonid).
- Kontrollige, et järgitakse sõiduki ja tõkestamis- ja kinnitusvarustuse tootjate soovitusi.
- Kontrollige, et veose kinnitusvahendid vastavad jõudude toimele millega see võib veo jooksul kokku puutuda. Hädapidurdamist, järske kurve takistuse vältimiseks, halba teed ja ilmastikuolusid tuleb lugeda tavalisteks asjaoludeks, mis võivad veo jooksul aset leida. Kinnitusvahendid peavad olema suutelised nendele tingimustele vastu pidama.
- Iga kord kui veos on (maha) laaditud või ümber jaotatud, kontrollige enne sõitma hakkamist veost ja tehke kindlaks võimalikud ülekoormused ja/või halvasti tasakaalustatud veose jaotus kaubaruumis. Veenduge, et veos on jaotatud nii, et koorma raskuse on võimalikult lähedal pikiteljele ja võimalikult madalal: raskemad kaubad allpool ja kergemad kaubad ülalpool.
- Kontrollige veose kinnitust veo jooksul regulaarselt, igal võimalusel. Eelistatavalt tuleks esimene kontroll läbi viia ohutus peatumispaigas pärast paarikilomeetrist sõitu. Lisaks tuleks kinnitust kontrollida pärast järsku pidurdust või mõnd muud sõidu ajal tekkinud ebatavalist olukorda.
- Võimalusel kasutage vahendeid, millised toetavad lasti kinnitust, nagu hõõrdematid, vahelauad, sidumisrihmad, äärekaitseid jne.
- Kindlustage, et kinnitamise viisei vigasta veetavaid kaupu.
- Sõitke sujuvalt, st valige sõiduoludele vastav kiirus, vältimaks äkilist suunamuutust ja järsku pidurdamist. Kui te järgite seda soovitusi, siis jäävad veose poolt avaldatavad jõud väikesteks ja teil ei peaks tekkima mingeid probleeme.



# 1. Üldist

## 1.1. Sissejuhatus

Seadused ja kaine mõistus nõuavad, et kõik sõidukitel veetavad veosed oleksid olenemata teekonnast kinnitatud. Seda on vaja selleks, et kaitsta pealelaadimise, mahalaadimise ja sõiduki juhtimisega seotud inimesi ja ka teisi teekasutajaid, jalakäijaid, veost ennast ja sõidukit.

Pealelaadimist ja mahalaadimist peavad läbi viima asjakohase koolitusega töötajad, kes on tööga seotud riskidest teadlikud. Ka sõidukijuhid peavad olema teadlikud lisariskist, mille põhjustavad koorem, tema üksikud osad või veovahendi liikumise ajal tekkivad jõud. See kehtib kõikide veovahendite ja veosetüüpide kohta.

Õiguslikust seisukohast peab vastutus peale/mahalaadimise toimingute eest olema juhil, tema kohustuste piires, ja temale tellimuse/korralduse andnud isiku(te)l. Praktikas peab juht aga võrdlemisi veoks vastu võtma varem täislaaditud treileri või peale võtma varem täislaaditud ja suletud konteineri. Teine sage olukord on selline, kus pealelaadimise viivad läbi veose saatja töötajad, kes isegi paluvad juhil mujal oodata, kuni sõiduki laadimine on lõpetatud.

Seetõttu peavad kõik asjassepuutuvad pooled olema teadlikud oma kohustustest. Ei saa öelda, et kõikides olukordades on juht ainuisikuliselt vastutav tema sõidukil veetava veose eest.

Mõnes liikmesriigis on teiste transpordiahelaga seotud osalejate juriidilisi kohustusi juba siseriiklikus seadusandluses arvesse võetud.

Nende suuniste eesmärk on pakkuda praktilisi algteadmisi ja juhiseid kõikidele isikutele, kes on seotud veoste peale/mahalaadimisega ja kinnitamisega sõidukitele, sealhulgas ka vedajatele ja tarnijatele. Need peaksid olema kasulikud ka täitevasutustele ja kohtutele. Samuti võivad liikmesriigid seda aluseks võtta siis, kui hakatakse astuma vajalikke samme juhtide koolitamiseks vastavalt direktiivile 2003/59/EÜ, mis käsitleb esmast kvalifikatsiooni ja perioodilist koolitust kauba- või reisijateveo maanteesõidukite juhtidele. Suuniste eesmärgiks on pakkuda juhiseid veose piisavaks kinnitamiseks kõikides olukordades, mis võivad aset leida tavalistes liiklustingimustes. Lugeja peab olema teadlik sellest, et mõnes liikmesriigis on täiendavaid riiklikke juriidilisi erinõudeid. Suunised peaksid samuti olema ka üldiseks aluseks nii veose kinnitamise praktilisel rakendamisel kui ka suuniste jõustamisel.

Täpsem teave on antud nii IMO/ILO/UNECE suunistes „Lasti veoseüksuste pakkimine” ja IMO näidiskursusel 3.18 kui ka standardis EN12195 “Veoste turvasüsteemide paigaldamine maanteesõidukitel”, 1. osa: “Sidemetugevuste arvutamine”, 2. osa: “Sünteesilistest kiududest valmistatud võrksidemed”, 3. osa: “Kettside” ja 4. osa: “Terastross-side”. Teave nende sidemete kohta on nende suuniste lahutamatu osa, vt jaotiseid 1, 2 ja 3.

Ekspertide rühma enamuse arvamus on, et ei IMO/ILO/UNECE ega CENi meetodeid ei tohiks pidada meetoditeks, mis pakuvad turvalist taset veose kinnitamiseks piiriülestel toimingutel; rahvusvahelise transpordi kontrollorganid peaksid tunnistama mõlemat meetodit, jättes valiku rakendatava meetodi suhtes veoettevõtjale või laadijale. Kuid mõned liikmesriigid võivad eelistada ühte neist kahest meetodist või määrata erireegleid transportimisele oma maanteedel.

Suunised ei käsitle vaid sõiduki poolt veetavat koormat; need hõlmavad ka erinevaid sõidukil olevat ivarustust, sealhulgas laadimisvarustust ja sõidukil veetavaid või sellel asetsevad seadmeid, nagu näiteks laadurkraanad, tugijalad, tagaluugid jms. Kõik need tuleb paigutada ja kinnitada vastavalt tootja juhistele, vältimaks ohtu juhile, reisijatele, varustusega töötavatele inimestele, teistele teekasutajatele, jalakäijatele ja veosele.

Läbimõtlemine on veose tõhusa, usaldusväärse ja turvalise veo võtmeks. “Tagantjärele tarkusest pole kasu” – teisisõnu, mõelge oma tegutsemine hästi läbi ja te väldite mitmeid ebameeldivaid üllatusi. Veose paigutamist ja kinnitamist ette planeerides on võimalik saavutada suurt kokkuhoidu. Äärmiselt oluline on õiget tüüpi kaubaruumi valimine ja veose kinnitamine, arvestades jõududega, mis avaldavad veosele veo ajal mõju.

Uurige alati välja, kuidas veost transporditakse, milline on kasutatav veovahend ning kas see on kombineeritud vedu ja valige seejärel veoühik mis oleks sobilik veosele ja kogu veose teekonna vältel kasutatavale transpordivahendi(te)le. (Lisateave planeerimisest vt lisa 8.10).

## **1.2. Suuniste eesmärk**

Enamikes liikmesriikides nõuavad määrused, et veos peab olema sõidukile asetatud nii, et see ei kujutaks endast ohtu isikutele ega kaupadele ja et see ei saaks sõiduki pealt maha libiseda ega kukkuda. Igal aastal leiavad ELi teedel aset vahejuhtumid ja õnnetused veoste tõttu, mis ei ole nõuetekohaselt paigutatud ja/või kinnitatud. Kuigi mõnes liikmesriigis on olemas üldised reeglid veoste kinnitamiseks, võivad need sisu ja reguleerimisala poolest erineda ja seega teha rahvusvahelistele veoettevõtjatele väga keeruliseks määratleda, millised erinevad riiklikud nõudmised selles valdkonnas on.

Mis puudutab ohtlike kaupade maanteetransporti, siis teevad ADR-lepingus kehtestatud rahvusvahelised juriidilised nõuded ohtlike kaupade kinnitamise kohustuslikuks.

## **1.3. Vajadus veose kinnitamise järele**

Objektiivselt toimivad loodusseadused (füüsikaseadused) määravad ära, et veose poolt oma keskkonnale avaldatavate jõudude mõjul liikuv objekt jätkab liikumist sirgjooneliselt ja muutumata kiirusel, kui ei avaldata sellele objektile muid jõude.

Objekti kiirust võib väljendada noolega: noole pikkus on võrdeline objekti kiirusega; noole suund näitab sirgjoont, mida objekt järgib, kui muid jõude ei rakendata.

Objekti kiiruse muutmine, st seda väljendava noole pikkuse ja/või suuna muutmine tekitab jõude.

Teisisõnu, ainuke olukord, mil veos ei avalda mingit jõudu oma keskkonnale (peale oma massi loomulikult), on juhul, kui te sõidate sirgjooneliselt ja püsiva kiirusega.

Mida rohkem te sellest olukorrast kõrvale kaldute (näiteks järsk pidurdamine, tugev kiirendamine, järsk pööramine ringristmikel, kiire sõiduradade vahetamine jms), seda tugevamad on jõud, mida veos oma keskkonnale avaldab. Maanteetranspordi puhul on need jõud peamiselt horisontaalsed. Sellistes olukordades hõõrdumisest üksi tavaliselt ei piisa, et kinnitamata veose libisemist takistada. Oleks vää ka eeldada, et veose enda raskus on selle paigalhoidmiseks piisav. Näiteks järsu pidurdamise korral võib veose poolt sõiduki esiosa poole avaldatav jõud olla väga suur ja peaaegu võrdne lasti enda massiga. Seega, järsu pidurdamise korral “lükkab” 1-tonnise kaaluga veos peaaegu 1000 daN suuruse jõuga ettepoole (st 1 tonn igapäevakeeles; vt järgmist jaotist massi ja kaalu täpsustamiseks). Ent ette võib tulla ka tugevamaid jõude, kui sõiduk näiteks õnnetusse satub. Veose kinnitamise põhimõtteid peaks seega arvestama kui miinimumnõudeid.

Kokkuvõtteks, kui sõiduk pidurdab, püüab veos jätkata teed oma algsel suunal. Mida järsemalt te pidurdate, seda tugevamalt veos ettepoole “lükkab”. Kui veos ei ole korralikult kinnitatud (vt 3. peatükk), jätkab see ettepoole liikumist sõidukist sõltumatult!

Üldine soovitus on: kinnitage veos alati nõuetekohaselt ja *sõitke rahulikult, st muutke sirgjoonelist liikumist/ühtlast kiirust üksnes aeglaselt*. Kui seda soovitust järgitakse, siis jäävad veose poolt avaldatavad jõud väikesteks ja teil ei peaks tekkima mingeid probleeme.



*Joonis 1: Järsu pidurdamise ajal tungisid halvasti kinnitatud terastorud läbi koormavõre ja juhikabiini.*

### 1.3.1. Mass ja kaal

Kuigi neid aetakse tihti segamini, on mass ja kaal oma loomult erinevad. Veose kinnitamise põhimõtetest aru saamiseks tuleb seda erinevust mõista.

Mass on aine omadus. Kõikidel objektidel (olgu see siis sulg, palk, tellis, veoauto jne) on mass, mis on olemuslikult seotud selles sisalduva aine hulgaga (st selle tihedusega). Objekti mass ei sõltu selle keskkonnast, see on identne maal, kuul ja avakosmoses...

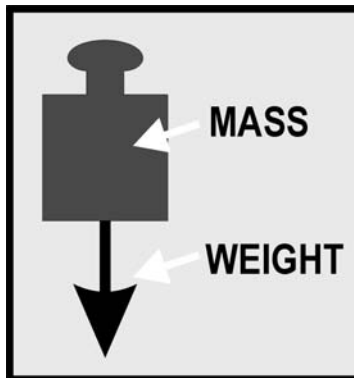
Kaal on jõud, mis tekib gravitatsioonist. Gravitatsioon on omadus, mille kaudu kõik massid tõmbuvad üksteise poole. Näiteks Maa ja Kuu tõmbuvad teineteise poole gravitatsiooni tõttu ja püsivad seetõttu paaris, tiireldes gravitatsiooni abil teineteise ümber. Gravitatsioonijõud, mis tõmbab objekte üksteise poole, on võrdeline nende massidega ja kahaneb koos neid lahutava vahemaaga (tegelikult vahemaa ruuduga: külgetõmbejõud kahe objekti vahel, mille vahemaa kasvab kaks korda, kahaneb koefitsiendiga 4 jne). Seega, gravitatsiooni tõttu tõmbab Maa ligi kõiki selle läheduses asuvaid objekte, sealhulgas loomulikult kõiki objekte selle pinnal, mis pakub meile rohkem huvi.

Objekti kaal on jõud, millega Maa tõmbab seda objekti ligi.

Tänapäeva kaasaegses rahvusvahelises ühikute süsteemis (meetermõõdustikus) mõõdetakse massi grammides (lühend: g) või selle osa/kordühikutes, nagu näiteks kilogramm (kg) või tonn (t). Jõudusid, nagu näiteks kaalu, mõõdetakse njuutonites (lühend: N). Ühe kilogrammi massi kaal merepinnal on umbes 9,81 N, mida võib kõikide praktiliste eesmärkide nimel ümardada 10 N ehk 1 dekanjuutonile (lühend daN).

Seega, veose kinnitamisel lihtsustatult:

1 kg massi kaal on 1 daN.



Mass – mass  
Weight – kaal

Joonis 2: Massi ja kaalu suhe

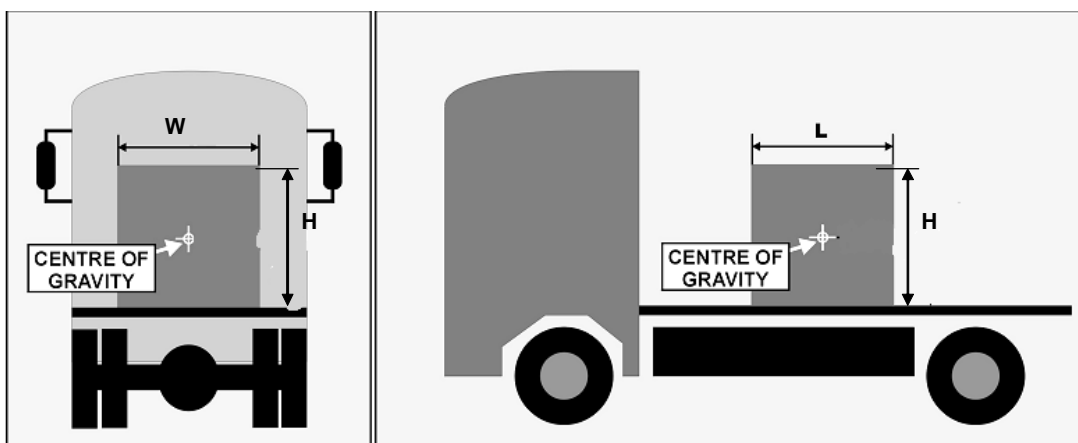
Nagu varem märgitud, on objekti kaal võrdeline selle massiga, seega 1 tonni (1000 kg) massi kaal on 1000 daN, 2 tonni massi kaal on 2000 daN, jne.

### 1.3.2. Raskuskese

Objekti raskuskese on massi jaotumise keskmine selle objekti sees. Kui objekti mass on jaotatud ühtlaselt, siis on selle objekti raskuskese identne selle geomeetrilise keskpäigaga (näiteks homogeense kuubiku või kera raskuskese on selle kuubiku või kera keskpunktis).

Kui objekti mass ei ole ühtlaselt jaotatud, on selle raskuskese lähemal kohale, kus objekt on raskem. Ekstreemne näide on objekt, mis koosneb terasest koostisosast ning liimitud papist koostisosa külge: siis selle raskuskese oleks kindlasti kusagil terasest osas, kuna objekti mass oleks koondunud sellesse piirkonda

Objekti raskuskese ei pea tingimata olema objekti sees. Näiteks homogeense bumerangikujulise objekti raskuskese asuks kusagil bumerangi tippude vahelise vahemaa keskel, väljaspool objekti.



Joonis 3: Raskuskese

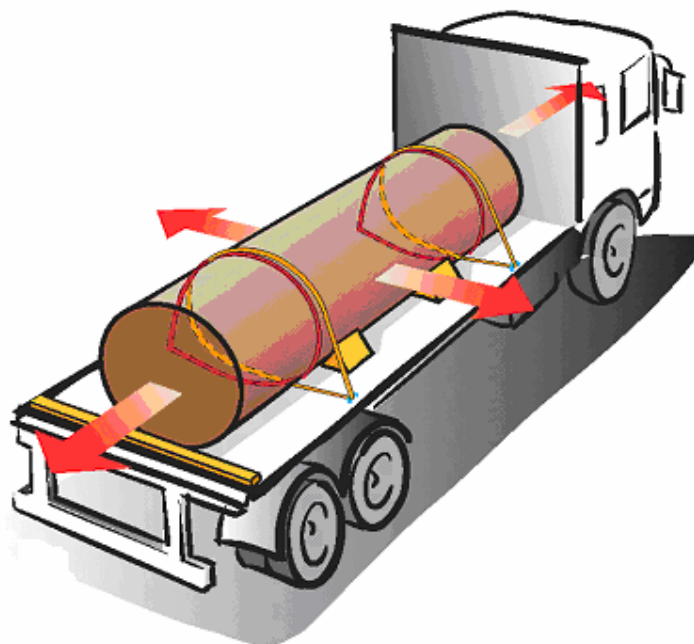
Centre of gravity – raskuskese

Seos veose kinnitamisega:

mida kõrgemal asub veose raskuskese, seda suurema tõenäosusega läheb see horisontaalselt avalduva jõu mõjul ümber. Kui veose raskuskese on võrreldes lasti aluspinna horisontaalsest keskjoonest kõrgemal, kukub last suurema tõenäosusega ümber sellesse suunda, kus raskuskese on kõige lähem aluspinna servale. Väga raske lasti puhul võib raskuskeskme asupaiga teadmine olla oluline selleks, et veost õigesti sõidukile paigutada ja kinnitada ning tagada piisav koorma jaotumine.

Mida kõrgemal asub tervikuks loetava sõidukija veose kombinatsiooni raskuskese, seda suurema tõenäosusega läheb see kombinatsioon ümber.

### 1.3.3. Veose poolt avaldatavad jõud



Joonis 4: Nooled näitavad põhilisi jõude, millele veose kinnitus peab vastu pidama

### 1.3.4. Libisemine

Ei saa lootma jääda vaid sellele, et hõõrdumine kinnitamata veose libisemist takistab. Sõiduki liikumise ajal kahandab vertikaalne liikumine, mille põhjustavad teekonarustest tingitud vibratsioon hõõrdumisest tulenevat takistavat jõudu. Hõõrdejõud võib isegi nullile kahaneda, kui veos peaks hetkeks sõiduki põhjast kõrgemale tõusma.. Lisaks hõõrdejõule aitavad veost piisavalt kinnitada pealtsidunine ja teised kinnitusmeetodid. Hõõrdejõud sõltuvad veose ja veokasti põhja puutepindade vastastikustest omadustest kokkupuutel (vt hõõrdumise tabelit lisa 8.2).

### 1.3.5. Kaldumine ja kukumine

Isegi kui veose libisemine on tõkestatud, võib kukumise (ümbermineku) vältimiseks vaja minna lisakinnitust Ümbermineku risk sõltub raskuskeskme kõrgusest ja veoseseksiooni mõõtmetest. (Vt lisa 8.6)

Kukkumise riski arvutamisel kasutatakse kõrgust (K), laiust (L) ja pikkust (P) (joonis 4 ülal). Olge ettevaatlik, kui raskuskese ei ole keskel.

### 1.3.6. Lasti jäikus

Veose jäikus mõjutab suuresti kinnitusmeetodi valikut. Tasapinnalisel kaubaplatvormil on lame peaks veosepakend olema võimalikult jäik. Kui veost ei peeta piisavalt jäigaks, et seda saaks nõuetekohaselt sidemegs kinnitada (näiteks kotid), saab selle jäikust parendada täitematerjali, laudade, vahelaudade ja toestavate servaprofiilide abil. Takistamis/toetamisfunktsiooni täitvate materjalide hulk sõltub kaupade jäikusest.

### 1.3.7. Koorma jaotamine



*Joonis 5: Koorma ebaõige jaotamine.  
Nalja võib saada... aga võib ka õnnetult minna.*

Ükskõik millise koorma paigaldamisel sõidukile ei tohi ületada maksimaalseid lubatud mõõtmeid, telje- ega brutokaalu (vt lisa 8.1: koorma jaotamise juhised). Piisava stabiilsuse, juhitavuse ja pidurdamisvõime tagamiseks tuleks arvestada ka lubatavaid teljekoormuseid.

Raskused koorma jaotamisega sõidukil tekivad siis, kui veo vältel sõidukile osaliselt juurde või sellelt maha laaditakse. Mõjusid brutokaalule, teljekoormusele, koorma kinnitusele ja stabiilsusele ei tohi märkamata jätta. Kuigi osa koormast eemaldamine kahandab sõiduki brutokaalu, võib muudatus kaalu jaotuses põhjustada üksikute telgede ülekoormuse (seda tuntakse degressiivse koorma efekti nime all). Veose ja sõiduki/veose kombinatsiooni raskuskese muutub vastavalt, seetõttu tuleks sõiduki laadimisel kõiki aspekte arvesse võtta.

Sõiduki ümberminek on üks sagedasemaid väärast koormajaotusest tingitud õnnetusi.

Üksikasjaliku juhise koorma jaotamisest võib leida lisa 8.1.

### 1.3.8. Sõiduki valik ja laadimine

Sõiduki ja selle kere konstruktsioon ja ehitus peavad olema sobilikud koormatele, mida see suure tõenäosusega vedama hakkab, eriti kasutatavate materjalide omaduste ja tugevuse osas.

Enne veovahendi laadimist tuleb see üle kontrollida, tagamaks, et selle kaubaruum, kere ja kogu veosekinnitusvahendid on veatus ja kasutatavas korras. Soovitatakse kontrollida alljärgnevat tegureid.

Tuleb kindlaks teha, et

- Kaubaruumi põrand on puhas ja kuiv;
- Kaubaruumi põrand on heas korras, seal pole katkisi laudu, väljaulatuvaid naelu ega muud, mis võib kahjustada veose kinnitusvahendeid;
- esipaneel on kasutatavas korras;
- tendi toetus on kasutatav ja kõik kinnituslatid õige koha peal.
- konteinerite või vahetatavate furgoonide kõik pöördlukud ja liitmikud on vigastamata ja kasutatavas korras.
- kinnitusvahendid on vigastamata, puhtad ja kasutatavas korras – MÄRKUS kõik kulumise ja korrosiooni tundemärgid kinnituskohtadel peavad pälvima erilist tähelepanu; sõidukil on veetava veose jaoks piisav arv vabu sidumisvahendite kinnituskohti.

### 1.3.9. Kombineeritud veod ja intermodaalne transport

Kui sõiduk peab kasutama ka mere- või raudteetransporti, ei pruugi maanteel sobivast turvasüsteemist piisata veo mere- või raudteeosa jaoks, kuna seal puututakse kokku erinevate jõududega.. Seetõttu tuleb arvesse võtta ka rahvusvahelisi tegevusjuhiseid raudtee (UIC, 2. lisa) ja meresõidu tarbeks (IMO/ILO/UNECE, suunised veoühikute [IVÜ]<sup>3</sup> pakkimiseks).

Nende suuniste kontekstis tähendab IVÜ [intermodaalne veoühik] autokaubaveokit, konteinerit, paakautot või vahetatavat furgooni

Intermodaalne transport on veoühikute (IVÜ) erinevatel transpordiviisidel transportimine transpordiahelas. Kõige levinumad kombineeritud transpordimoodused on: maantee, raudtee, siseveed või meri.

IVÜ-dele, mida transporditakse erinevatel viisidel, avaldavad mõju erinevate suurustega jõud, sõltuvalt kasutatavast moodusest.

Maanteetranspordis tekivad tugevaimad jõud järsu pidurdamisega – need jõud on suunatud sõiduki esiosa poole.

Raudteetranspordis võivad suured jõud tekkida vaguni pikisuunas. Kõige tugevamad jõud tekivad sorteerimise käigus põrkumisel rongide koostamise käigus.

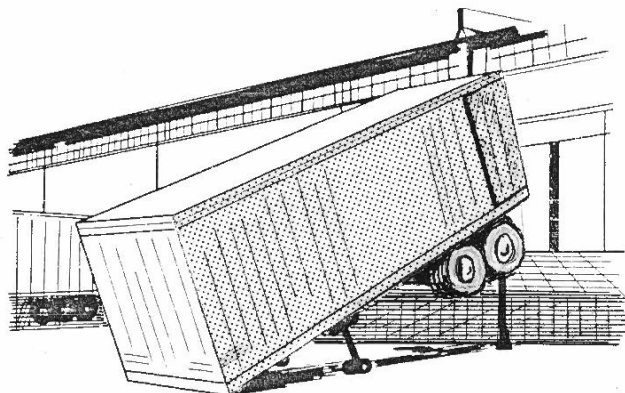
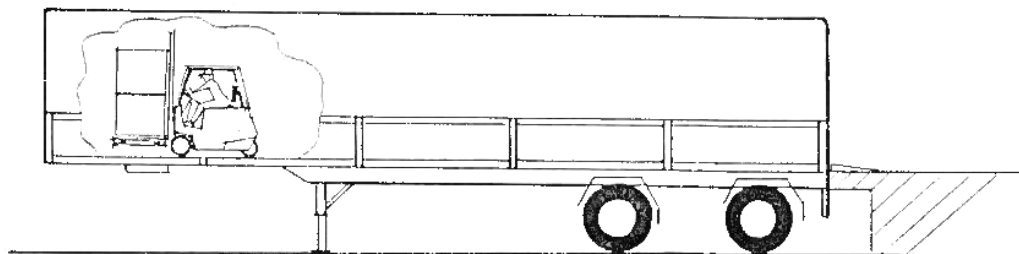
Merel võivad jõud tekkida igas suunas. Kõige tugevamad jõud tekivad tavaliselt risti laeva pikiteljega lainetuse tulemusel. Need jõud on suunatud vaheldumisi laeva mõlemale pardale ja avalduvad regulaarselt, tihti pikkade ajaperioodide vältel. Laev võib tormisel merel ka pikisuunas õõtsuda, mis põhjustab äärmiselt tugevaid vertikaaljõude. Seetõttu on alati vaja välja uurida, kuidas lasti transporditakse, et valida veoühik.

Intermodaalsete veoühikute peale-ja mahalaadimisel tuleb arvesse võtta järgnevaid käitlemise ja kinnitamise ettevaatusabinõusid:

- Veoühik peab olema ümberkaldumise korral kaitstud. Kui eraldiseisvat veoühikut šassiil kahveltõstukiga peale/maha laaditakse, peab veoühik olema toetatud (näiteks lisatugijalgade paigutamisega selle otstesse).

---

<sup>3</sup> IVÜ – intermodaalne veoühik



Joonis 6: Veoühik peab olema kaitstud ümberkaldumise eest

- Veos veoühiku sees peab olema kinnitatud sellisel viisil, et veos ei saaks libiseda ega ümber kukkuda.
- Ärge laadige rasket veost kerge veose peale. Võimalusel peaks laaditud veoühiku raskuse asuma madalamal selle kõrguse keskkohast.
- Korrapärase kuju ja suurusega veose puhul tuleks taotleda tihedat paigutust seinast seinani.
- Kui esineb tühimikke (vt jaotis 3.1), peab veose tõkestama puidust tarindite, kokkumurtud papi või muude sobivate meetoditega.
- Koorem peab olema ühtlaselt jaotatud (üldreegel on see, et ühe veoühiku laadimisplatvormi poole peal, ei piki- ega külgsuunas, ei tohi olla üle 60% lasti kogumassist).
- Tuleb rakendada meetmeid tagamaks, et koorem ja tõkendtarindid ei kuku uste avamisel välja.
- Ohtlike kaupade paigutamiseks on erisätted.

Erinevate transpordiviiside ajal avalduvate jõudude lubatavad suurused normaalolukorras vt lisast 8.11.

### 1.3.10. Veoste kinnitamise alane koolitus

Direktiiv 2000/56/EÜ juhilubade kohta ja direktiiv 2003/59/EÜ reisijate- või kaubaveol kasutatavate maanteeõidukite juhtide alus- ja jätkuõppe kohta näevad ette mõningaid sätteid, kuid need määrused kehtivad vaid praeguse veoautojuhtide vähemuse kohta ega kehti töötajate kohta, kes viivad läbi veoste sõidukitele peale- ja mahalaadimist või vedude planeerimist. Seetõttu on tungivalt soovitatav, et võetaks tarvitusele lisameetmeid, suurendamaks



ülnimetatud töötajate teadmisi veoste kinnitamisest ja seda nii baasteadmiste kui ka regulaarse ümberõppesüsteemiga.

Soovituslik on, et firmad koolitaksid oma personali ja et riikliku seadusandlusega määrataks kindlaks baaskoolituse ja regulaarse ümberõppe süsteem kõigile töötajatele, kes on maanteetranspordiahelas seotud lasti pealelaadimise, mahalaadimise ja kinnitamisega. Lisaks on liikmesriikidel soovitatav hoida täitevasutustes erikoolituse saanud töötajaid, et kontrollida ja jõustada veose kinnitamise normatiivide õiget rakendamist ja seeläbi suurendada veose- ja maanteehutust.

Lisasoovituseks on koostada veoseohutuse koolituste instruktorite kvalifikatsiooni nõuetele näiteks hariduslik taust, kvalifikatsiooni kontrollimine, regulaarne ümberõpe, kvaliteedijuhtimine koolitustele ja instruktoritele ning kasutatavate õppekavade regulaarne ajakohastamine.

Enamikel juhtudel ei pea kõik töötajad teadma veoste kinnitamise kõiki aspekte ja seetõttu on soovituslik, et läbitaks ühine sissejuhatav kursus, mida täiendaksid erikallakuga lisakursused, mis võtaksid arvesse näiteks transpordiviise, kasutatavate sõidukite tüüpi, koolitatavate inimeste funktsiooni ja transporditavate veoste erinevaid tüüpe. Ühine sissejuhatav kursus peaks sisaldama:

- veoste kinnitamist puudutav seadusandlus, kohustused ja tehnilised reeglid ja standardid,
- riiklikud ja rahvusvahelised normatiivid veoste kinnitamisest,
- teised teabeallikad,
- füüsikaseadused, massid ja jõud,
- kinnitusvahendite kasutamine,
- veoste kinnitamise baaspõhimõtted ja -meetodid ning
- tõkestusvahendid.

Ning kõik koolituskursused peaksid hõlmama olulisel määral praktilist koolitust.

Nõuetekohaselt koolitatud töötajad on ainus usaldusväärne viis, kaitsmaks juhte, teisi teekasutajaid, sõidukit ja veost ohtude eest, mida põhjustab veose väär kinnitamine.

Täpsema teabe saamiseks vt lisa 8.15.

## 2. Kaubaruumi ehitus ja tõkestamiseks sobivad seadmed (tarindid) sõidukitel

Sõidukite ja tõkistarindite puhul tuleb arvesse võtta nende tehnilisi võimalusi. Nimetatud valdkondi reguleerivad Euroopa standardid, ent alati neid standardeid sõidukite ja tõkistarindite tootmisel ei järgita. Oluline on kontrollida, kas sõiduk ja tema osad vastavad asjakohaste standardite nõuetele. Sõiduki ja mis tahes tõkistarindite valikul peab peamiseks teguriks olema vastavus asjakohastele standarditele. Kui vastavust standarditele ei suudeta tuvastada, tuleb olla äärmiselt ettevaatlik. Sõidukis peab igal ajal olema olemas dokumentaalne tõestus standarditele vastavuse kohta (tootjapoolne kinnitus, teavitatud asutuse väljastatud vastavustunnistus jne).

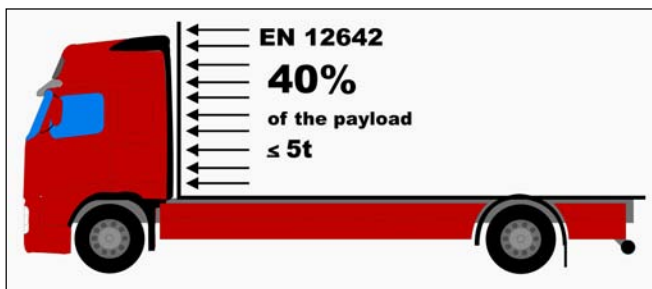
Autojuht peab enne laadimise alustamist kontrollima oma sõiduki tehnilist seisukorda ning järgima nii sõiduki kui lisavarustuse tootjate soovitusi.

Õigesti konstrueeritud ja sõidukitele paigaldatud taga- ja külgeinad takistavad veose liikumist. Sõiduki kaubaruumi tugevus peab põhinema standardil EN12642 või samaväärsetel nõuetel. Vedudel vahetatavate veoühikute (poolhaagised, konteinerid vm) kohta käivad nõuded on ära toodud standardis EN283. (Tõkestamist puudutavad) standardid näevad ette miinimumnõuded, mis peavad tagama veokehandi võime kaup turvaliselt fikseerida, kui see ei ole sidemetega kinnitatud. Tähtis on kontrollida sõiduki tehnilisi näitajaid, samuti seda, kas need vastavad veoste kinnitussüsteemidele esitatavatele nõuetele. Tähtis on jälgida, et koorma poolt avaldatavad jõud jaotuksid võimalikult ühtlaselt iga kerekonstruktsiooni võimalikult madalale osale. Vältida tuleks kõrgeid laadungeid, st jõude, mis on suunatud suhteliselt piiratud kerekonstruktsiooni osadele.

### 2.1. Esipaneel

Üle 3,5 tonnise täismassiga veoautode ja haagiste esipaneel<sup>4</sup> peaks olema projekteeritud vähemalt standardi EN12642 või samaväärse standardi kohaselt, kui seda kasutatakse veose kinnitamiseks (vt alltoodud joonist). See on ohutusnõue, mis tähendab seda, et esipaneel peab olema võimeline taluma jõudu, mis vastab 40 protsendile maksimaalsest kauba massist, ent mitte enam kui 5000 daN, mis on suunatud ettepoole ja jaotub ühtlaselt üle kogu esipaneeli ilma ülemäärase jääkdeformatsioonita. Kui last tõkestatakse vastu esipaneeli, tuleks sidemete arvu määramisel arvestada ka esipaneeli kandejõudu.

Nagu eelnevalt mainitud, ei tähenda siintoodud reeglid seda, et ükskõik milline sõiduk oleks tingimata võimeline taluma eeltoodud, neist väiksemaid või isegi suuremaid koormusi. Enne veose kinnitamist või isegi enne laadimist tuleks uurida sõiduki tegelikke tehnilisi näitajaid, mis puudutavad nii kõnealust kui ka edaspidi näidatud sõidukitüüpe.



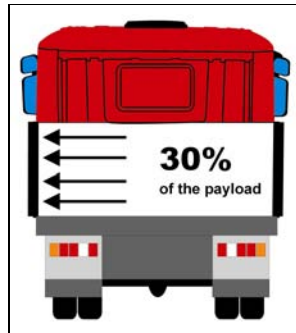
Joonis 7: Esipaneelile (koormavõrele) esitatavad tugevusnõuded

Of the payload – maksimaalsest koorma massist

<sup>4</sup> Termin „Esipaneel“ asemel kasutatakse erialases kirjanduses ka terminit „Koormavõre“

## 2.2. Külgpaneelid

Üle 3,5 tonnise täismassiga veoautode ja haagiste külgpaneelid peavad olema projekteeritud vähemalt EN12642 või sellega võrdväärsele standardile vastavalt, kui neid kasutatakse koorma tõkestamiseks. See on ohutusnõue, mis tähendab seda, et külgpaneel peab olema võimeline taluma jõudu, mis vastab 30 protsendile maksimaalsest kauba massist, mis on suunatud külgedele ja jaotub ühtlaselt kogu külgpaneeli pinnale ilma ülemäärase jääkdeformatsioonita.. Kui kaup tõkestatakse külgpaneeli vastu, tuleks sidemete arvu määramisel arvestada ka külgpaneeli tõkestusjõudu.

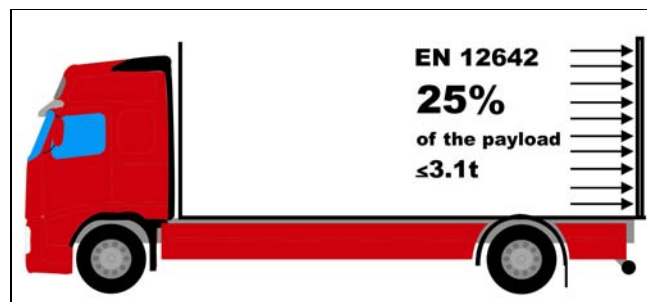


Joonis 8: Külgpaneelidele esitatavad tugevusnõuded

Of the payload – maksimaalsest koorma massist

## 2.3. Tagaluuk

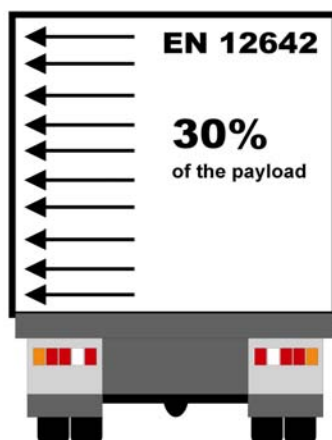
Kui tagaluuki kasutatakse veose tõkestamiseks, peaks see olema projekteeritud vähemalt EN12642 või sellega võrdväärsele standardile vastavalt. See on ohutusnõue, mis tähendab seda, et tagaluuk peab olema võimeline taluma jõudu, mis vastab 25 protsendile maksimaalsest kauba massist, ent mitte enam kui 3100 daN, mis on suunatud tahapoole ja jaotub ühtlaselt üle kogu tagaluugi pinnale ilma ülemäärase jääkdeformatsioonita. Kui kaup tõkestatakse tagaluugi vastu, tuleb sidemete arvu määramisel arvestada ka tagaluugi tõkestusjõudu.



Joonis 9: Tagaluukidele esitatavad tugevusnõuded

Of the payload – maksimaalsest koorma massist

## 2.4. Kinnine kaubaruum<sup>5</sup>



Joonis 10: Kinnise kaubaruumiga veokite külgsseitele esitatavad tugevusnõuded

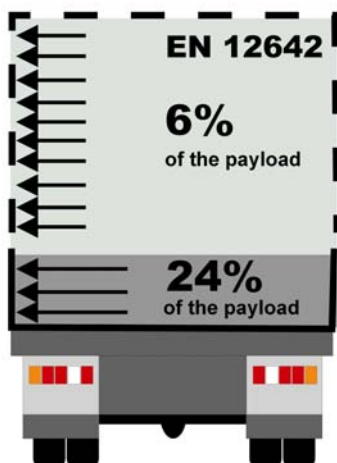
Of the payload – maksimaalsest koorma massist

Kinnise kaubaruumiga veokite külgsseinad peaksid olema projekteeritud vastavalt standardile EN12642. See on ohutusnõue, mis tähendab seda, et külgssein peaks olema võimeline taluma ühtlaselt jaotunud jõudu, mis vastab 30 protsendile maksimaalsest kauba massist, ilma ülemäärase deformeerumiseta. Kui kaup tõkestatakse külgsseina vastu, tuleks sidemete arvu määramisel arvestada ka külgsseina tõkestusvõimet.

## 2.5. Avatavate külgspaneelidega tentveokid ja kallutatavad platvormhaagised)

Avatavate külgspaneelidega tentveokite või kallurhaagise tüüpi veokite külgspaneelid<sup>6</sup> võib kasutada laadungi tõkestamiseks. Nende keretüüpide puhul peaksid külgsseinad olema võimelised taluma sisemist horisontaaljõudu, mis vastab 30 protsendile kauba maksimaalsest massist.

Horisontaalne jõud jaotub ühtlaselt 24% ulatuses kauba maksimaalsest massist külgspaneeli jäigale osale ja 6% ulatuses kauba maksimaalsest massist tendi karkassile (standard EN12642). Kui kaup tõkestatakse külgsseina vastu, tuleks sidemete arvu määramisel arvestada ka külgspaneeli tugevust.



Joonis 11: Avatavate külgspaneelidega tentveokite ja või kallurhaagise tüüpi veokite külgsseitele esitatavad tugevusnõuded  
Of the payload – maksimaalsest koorma massist

<sup>5</sup> Praktikas kasutatakse terminit „Box tüüpi furgoon“

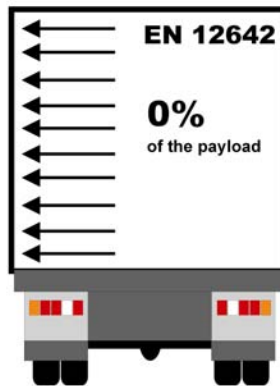
<sup>6</sup> Praktikas ka „külgsporte“

## 2.6. Tentautod

Üldreeglina tuleks tentautodes veetavad kaubad kinnitada samamoodi nagu lahtisel platvormveokil veetavad kaubad. Kui teatud laadimispaigutus või veose kinnitamine valmistaks lahtisel veokil veetuna muret, tuleb sellist veose paigutamist või kinnitamist pidada samavõrd vastuvõetamatuks ka tentauto puhul.

Tentautode katteid EI TOHI käsitleda lasti tõkestamise süsteemi osana, välja arvatud juhul, kui need on spetsiaalselt kavandatud vastavalt EN12642-XL standardile. Kui tent on kavandatud tõkestussüsteemi osana, peab maksimaalne tõkestusjõud olema selgesti märgitud – kui märgistust ei ole võimalik tuvastada, tuleb eeldada, et kattel EI ole koormatoestusfunktsiooni. Samuti EI TOHI juhul, kui on paigaldatud kaubaruumi jaotamiseks sisemised vertikaalsed kardinaid millised ei ole spetsiaalselt konkreetse laadungi jaoks kavandatud, pidada neid osaks koormatõkestussüsteemist. Tente ja sisemisi vertikaalseid kardinaid tuleks pidada üksnes abivahendiks sõidukis olevate sõidu jooksul paigalt liikuda võivate väikeste lahtiste esemete kinnihoidmiseks.

Euroopa standard EN283 näeb ette, et veose kinnitamise seadmed on tendiga veoühikute (poolhaagised, vahetatavad furgoonid vm) puhul kohustuslikud. Soovitame lasti kinnitamisel mitte tendi vastu toetada.



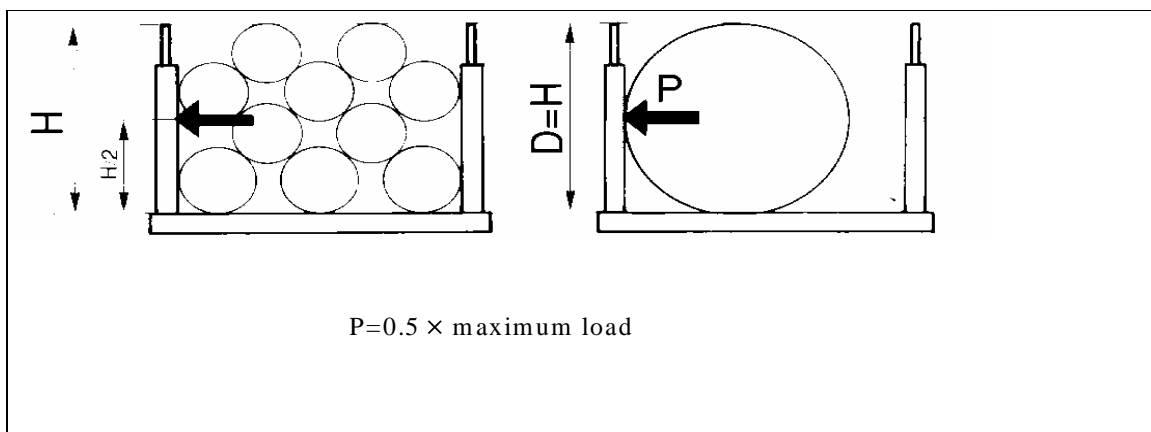
Joonis 12: Tentautode külgsentele esitatavad tugevusnõuded

Of the payload – maksimaalsest koorma massist

## 2.7. Vertikaaltoed

Ümarveoste puhuks paigaldatavad vertikaaltoed peavad ristisuunas blokeerima silindrikujuliste pakendite poolt avaldatava tsentrifugaaljõu. Vertikaaltoed peavad olema projekteeritud selliselt, et need koos tõkestavad küljõu, mis vastab 50 protsendile veose maksimaalsest massist laadungi poolel kõrgusel (H/2) veoki platvormist arvestatuna.

Teiste veoste puhul paigaldatavad vertikaaltoed peavad olema projekteeritud selliselt, et need koos tõkestavad küljõu, mis vastab 30 protsendile veose maksimaalsest massist veose poolel kõrgusel (H/2) veoki platvormist arvestatuna.



maximum load – laadungi maksimaalne mass

Joonis 13: Vertikaaltoed veereva laadungi puhul

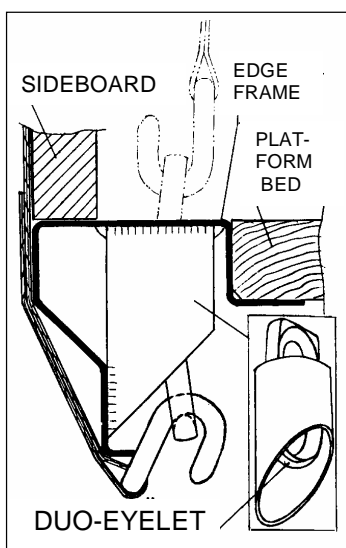
## 2.8. Sidumisvahendite kinnituskohad

Sidumisvahendite kinnituskohad kaubaruumis peavad asetsema paariti teineteise vastas veoki pikematel külgedel 0,7–1,2-meetriste pikivahedega ning maksimaalselt 0,25 meetri kaugusel välisservast. Eelistatavad on üksteise külge ühendatud sidumisvahendite kinnitussiinid. Iga Sidumisvahendi kinnituskohad peab vastavalt standardile EN12640 pidama vastu sidemele mõjuvale jõule vähemalt alltoodud määras:

Sõiduki täismass tonnides	Sidumisvahendi kinnituskoha tugevus daN-ides
3,5 kuni 7,5	800
7,5 kuni 12,0	1.000
enam kui 12,0	2.000*

\*(üldiselt soovitatakse 4000 daN)

Allpool on ära näidatud sidumisvahendi kinnitused fikseeritud pinguti kujul ning kaubaruumi külge kinnitatud konksud.



Joonis 14 Sideme aas

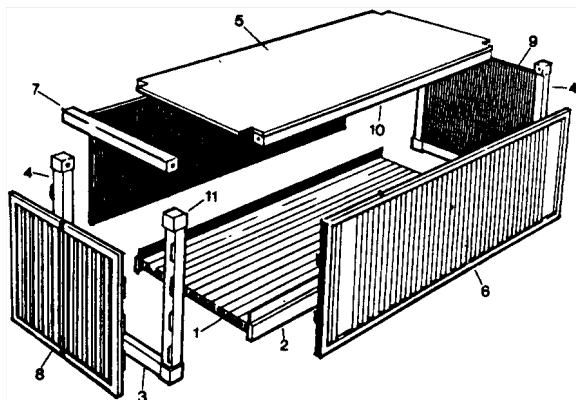
Sideboard – külgpaneel

Edge frame – raam

Platform bed – kaubaruumi laadimisplatvorm e Kaubaruumi põrand

Duo-eyelet – kaksik-aas

## 2.9. ISO-konteinerid (ISO 1496-1)



- 1 Põhi
- 2 Põhja element
- 3 Ukse lävepakk
- 4 Nurgapost
- 5 Lagi
- 6 Seinaäär
- 7 Ülemine uksepiit
- 8 Tagumine uks
- 9 Tagasein
- 10 Katuse element
- 11 Kinnitusklambri ühendusdetail

Joonis 15: Konteineri konstruktsiooni koostejoonis

### 2.9.1. Tagaseinad

Vastavalt ISO standardile peavad nii ees- kui tagaseinad (tagumised ukсед) pidama vastu koorma poolt avaldatavale jõule, mis vastab 40 protsendile veose maksimaalsest massist, mis on ühtlaselt jaotunud kogu tagaseina (ukse) pinnale.

### 2.9.2. Külgseinad

Külgseinad peavad pidama vastu koorma poolt avaldatavale jõule, mis vastab 30 protsendile veose maksimaalsest massist, mis on ühtlaselt jaotunud üle kogu seina.

### 2.9.3. Kinnitus- ja sidumiskohad

Iga kinnituspunkt tuleb kavandada ja paigaldada vastavalt standardile EN12195-2 või ISO 1496-1, mis näeb ette, et kinnituspunkt tagab minimaalselt 1000 daN nimiväärtusega ükskõik millises suunas avalduva jõuga koorma paigalpäsimise. Iga sidumispunkt tuleb kavandada ja paigaldada selliselt, et see tagaks minimaalselt 500 daN nimiväärtusega ükskõik millises suunas avalduva jõuga koorma paigalpäsimise.

## 2.10. Vahetatavad furgoonid



Joonis 16: Tugijalgadel seisev vahetatav furgoon

Vahetatavatele furgoonidele ette nähtavad veoste poolt avaldatava jõu määrad on esitatud standardis EN283. See vastab enam-vähem standardis EN12642 esitatud kaubaruumi standarditele (vt peatükid 2.1–2.6 eespool).



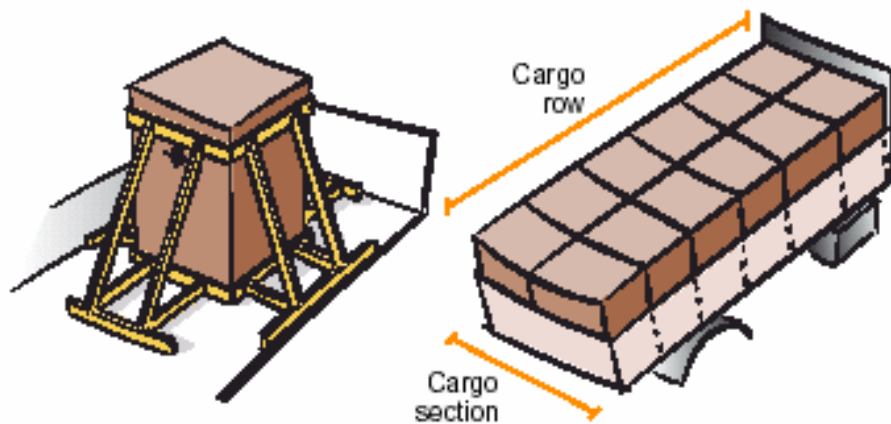
### 3. Kinnitusmeetodid

Põhilised kinnitusmeetodid on järgmised:

- lukustamine,
- tõkestamine<sup>7</sup>,
- otsene sidumine,
- pealtsidumine ja
- nende kombinatsioonid koos hõõrdetakistustega.

Kasutatud kinnitusmeetod(id) peavad vastu pidama teekonna erinevates kliimatilistes tingimustes (temperatuur, niiskus...).

#### 3.1. Tõkestamine



Cargo row – koormarida  
Cargo section - koormasektsioon

Joonis 17: Tõkestamine

Tõkestamine või kinnitamine tähendab seda, et veos on kaubaruumis ühtlaselt kaubaruumi konstruktsioonelementide või seadmete vastu fikseeritud. Need võivad olla esipaneelid, külgluugid, külgseinad või vertikaaltoed. Veos kinnitatakse kaubaruumi platvormile otse või kaudselt ja fikseeritakse sisseehitatud tõkketarindite vahele, mille tulemusel veose võimalik horisontaalne liikumine välistatakse. Praktikas on raske veost tihedalt tõkesti vastu paigutada ja väike vahe tavaliselt jääb. Vahed tuleb viia miinimumini, eriti esipaneelide puhul. Veos kinnitatakse esipaneeli vastu otse või täitematerjali abil.

Laaditud transpordipakendid tuleb samuti sõiduki külge kinnitada. Kui sõiduki pealisehitus vastab standardile EN12642 ja koorem on ühtlaselt jaotatud, siis õigesti kinnitatud pakendite külgmised vahed ei ole kokku suuremad kui 80 mm. Rasketes kontsentreeritud koormates tuleks vahesid vältida. Valesti tõkestatud pakkide puhul on sõidukis vajalikud täiendavad kinnitusmeetmed.

##### 3.1.1. Tõkestamine täitematerjaliga

Fikseerides pakendid kaubaruumi tõkestite vahele ning omavaheliste kinnitustega, kinnitate veose efektiivselt. Kui veose külgedele ja tagaossa jäävad vahed ja täiendavaid kinnitusi ei

<sup>7</sup> Eestikeelses kirjanduses on kasutatud ka terminit „blokeerimine“

kasutada, paigutage vahedesse täitematerjali, mille tõkestusjõud veost hästi tõkestab. Tõkestusjõud peab olema proportsioonis veose kogumassiga.



Joonis 18: Täitematerjal lastiridade vahel

Sobivad täitematerjalid on järgmised.

#### ▪ Kaubaalused

Kaubaaluseid saab sageli sobiva täitematerjalina kasutada. Kui vahe tõkestini on suurem kui euroaluse kõrgus (umbes 15 cm), siis võib korrektseks tõkestamiseks vahemiku näiteks mõne püstiasetatud alusega täita. Kui vahe mis tahes külgmises kaubasektsioonis on väiksem kui euroaluse kõrgus, siis täitke külgmise vahemik sobiva täitematerjali, näiteks puuplankudega.

#### ▪ Õhkpadjad

Täispuhutavad õhkpadjad on saadaval nii ühekordsete kui ümbertöödeldavatena. Patju on kerge paigaldada ja suruõhuga täita, sageli kasutatakse selleks veoki suruõhusüsteemi väljalaskeventiili. Õhkpatjade tarnijad peavad saatma juhised ja soovitusel kandevõime ja õhusurve kohta. Õhkpatjade kasutamisel tuleb vältida kulumise ja purunemise tõttu tekkivaid vigastusi. Õhkpatju ei kasutata täitematerjalina uste ega mittejäikade pindade või vaheseinte vastas.



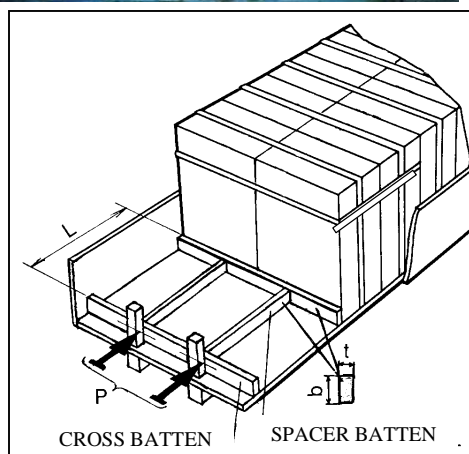
Joonis 19: Õhkpatjad poolhaagises

#### Tõkestid

Kui veose ja kaubaruumi konstruktsioonelementide vahel on suured vahed ja ja esinevad tugevad jõud, siis on kohane kasutada tõkestid koos piisavalt tugevate puidust vaheblokeeringutega. Tõkestid peavad olema fikseeritud nii, et vahetarandid on tõkestatava veose suhtes alati õige nurga all. See kindlustab tõkestite suurema vastupidavuse lasti poolt avaldatavale jõule.

Joonis 20: Tõkestid

Cross batten – ristlatt  
Spacer batten - vahelatt

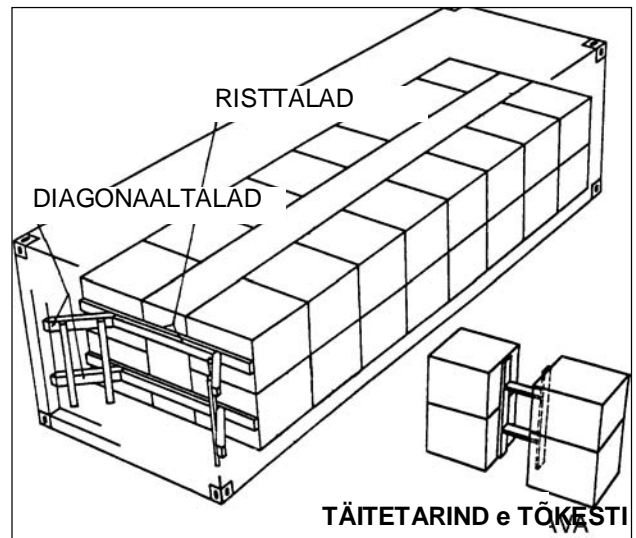


### ▪ Diagonaal- ja risttalad

Diagonaal- ja ristlattidega pikisuunas tõkestamine sobib hästi konteinerite puhul, sest konteinerite tugevad vertikaalsed nurgatalad toetavad diagonaallatte.

Tõkesteid kasutatakse pikisuunas aluse tõkestamiseks, kuid teatud juhtudel võib neid ka täitematerjalina kasutada.

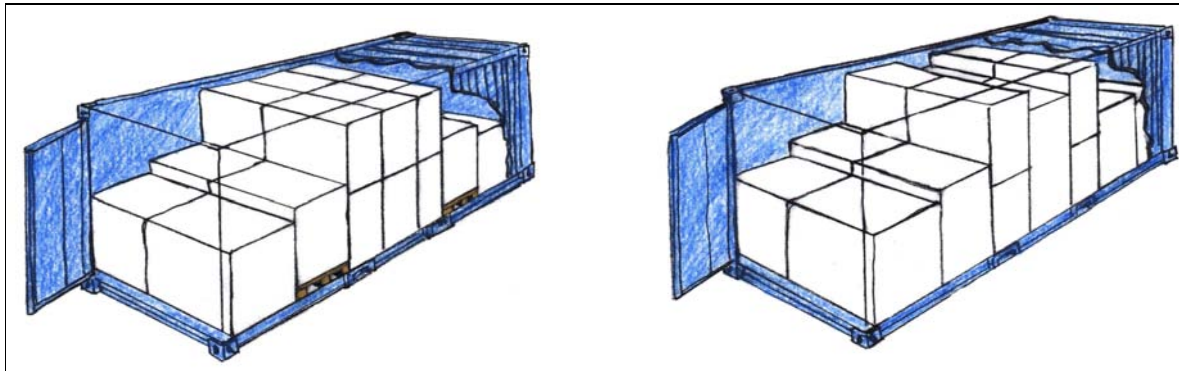
Joonis 21: Diagonaal- ja risttalad



### 3.1.2. Tõkestamine läve- ja paneeltõkenditega

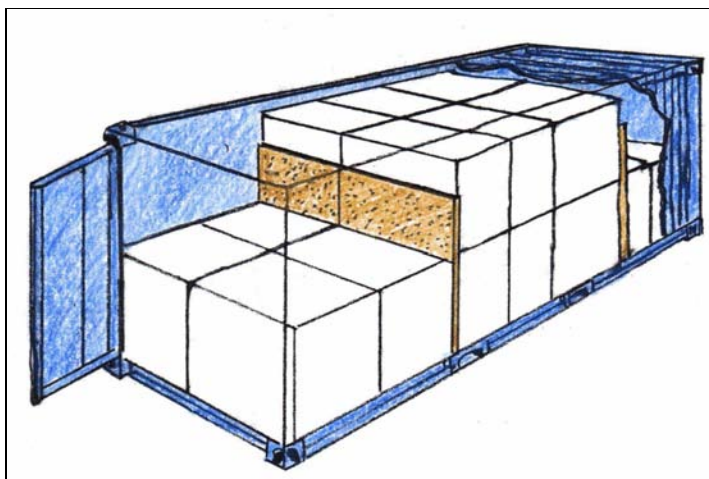
Kui erinevate koorma kihtide kõrgus varieerub, siis võib ülemise kihi kinnitamiseks kasutada alumise kihi tõkestada läve- või paneeltõkendiga.

Koormasektsiooni tõstetakse mingi alusmaterjali, näiteks kaubaaluse abil nii, et tekib lävi ja ülemine kaubakiht on põhjast pikisuunas tõkestatud.



Joonis 22: Lävetõkend

Kui veosepakendid ei ole lävetõkendiks piisavalt jäigad ja stabiilsed, võib sobiva efekti saavutamiseks kasutada laudpaneele või kaubaaluseid, nagu alljärgnevatel joonistel näidatud. Koormaks olevate pakkendite jäikusest olenevalt võib suure või väikese tasapinnaga tõkesteid moodustada.



Joonis 23: Paneeltõkend

Kui kasutate läve- või paneeltõkendit kaubaruumi tagumises osas, siis peab vähemalt kaks alumist kihti tõkestava sektsiooni taha jääma.

### 3.1.3. Ridade tõkestamine kaubasektsiooni sees

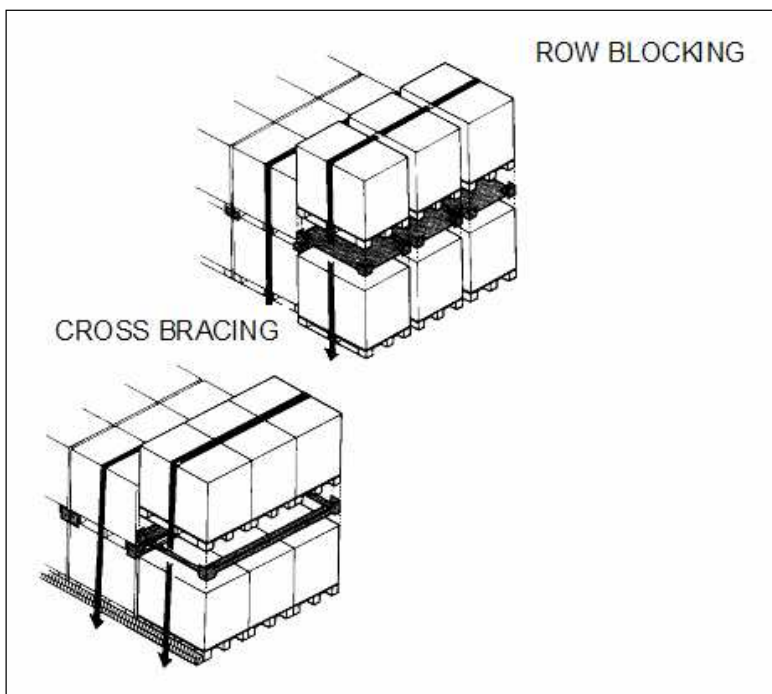
Risttõkestamist (alumine vasak joonis) kasutatakse erinevate kihtide külgmiseks tõkestamiseks raamistiku abil. (tuntud kui kihi tõkestamine).

Kui pakkidel on erinevad kõrgused või ridade vahele on paigutatud vertikaalseid planke või paneele, võib rakendada ka külgmist lävetõkestust.

Rea saab tõkestada sektsiooni ülekestega, nagu näidatud kõrvaloleva illustratsiooni ülemisel joonisel.

Row blocking – rea tõkestamine  
Cross bracing – ristkinnitus

Joonis 24: Risttõkestamine ja



reatõkestamine

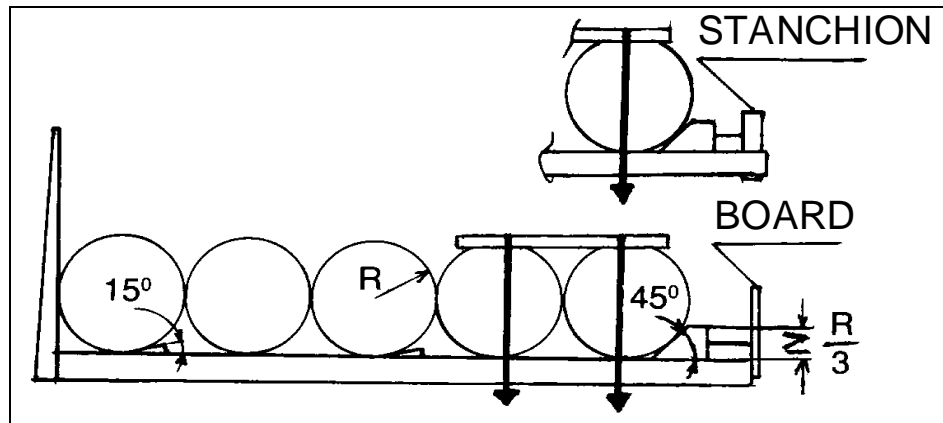
### 3.1.4. Kaubaplatvormi külge naelutatud puulatid

Kvaliteetsete tugevate puitpõrandatega kaubaruumides võib põhjatõkestamise nimel puulatid otse põranda külge naelutada. Maksimaalne tõkestusjõud naela kohta on kirjas lisan 8.3.

### 3.1.5. Kiilud ja tõkisalused

Teravaotsalised ja plokk-kiilud tõkestavad kaubaplatvormil silindriliste objektide veemise (vaata joonist allpool).

Plokk-kiilude maksimaalne kõrgus on  $R/3$  (kolmandik rulli raadiusest)<sup>8</sup>, kui pealmine side puudub. Kui kasutatakse koos pealtsidumisega, siis on nõutav ainult 200 mm. Kiilunurk peab olema umbes  $45^\circ$ , nagu allpool näidatud.



Stanchion – verikaaltugi

Board - laud

Joonis 25: Teravaotsalised ja plokk-kiilud

Kui puukiilud on põranda külge naelutatud, siis veenduge nende vastupidavuses.

**Teravaotsalised kiilud** on tavaliselt  $15^\circ$  nurga all ja veost ei kinnita, nende põhiülesanne on ümmargused esemed laadimise ja mahalaadimise ajal paigal hoida. Väike kaldenurk tekitab kiilu isepidurduse ja väldib libisemist.

**Plokk-kiile** (umbes  $45^\circ$ ) kasutatakse ümmarguste kaupade liikumise tõkestamiseks ja need tuleb seetõttu kaubaruumi konstruktsioonelementide vastu fikseerida. Rullid tuleb sidemetega platvormaluse külge kinnitada, mõlemad tagumised rullid tuleb kinnitada ääretala ja pealtsidemega.

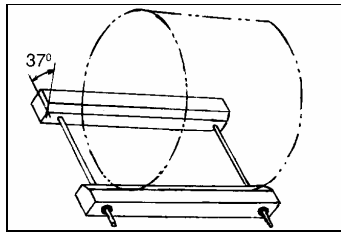
#### Kiilusäng

Kaks pikka kiilu kinnitatakse reguleeritavate ristkinnituste, näiteks poltide ja kettidega. Kiilusängi külgliikumise vältimiseks seatakse ristkinnitus nii, et rulli ja platvormaluse vahel on minimaalselt 20 mm.

Kiilude kõrgused peavad olema:

- minimaalselt  $R/3$  (kolmandik rulli raadiusest), kui pealtside puudub, või
- maksimaalselt 200 mm koos pealtsidumisega.

<sup>8</sup> Eestis kehtivate seadusandlike regulatsioonide kohaselt  $R/4$  ehk üks neljandik raadiusest.



Joonis 26: Silindrilised kaubad tőkisalusel  
(umbes 37 ° kaldenurk tuleneb egiptuse prismast, mille küljed on proportsionaalselt 3, 4 ja 5).

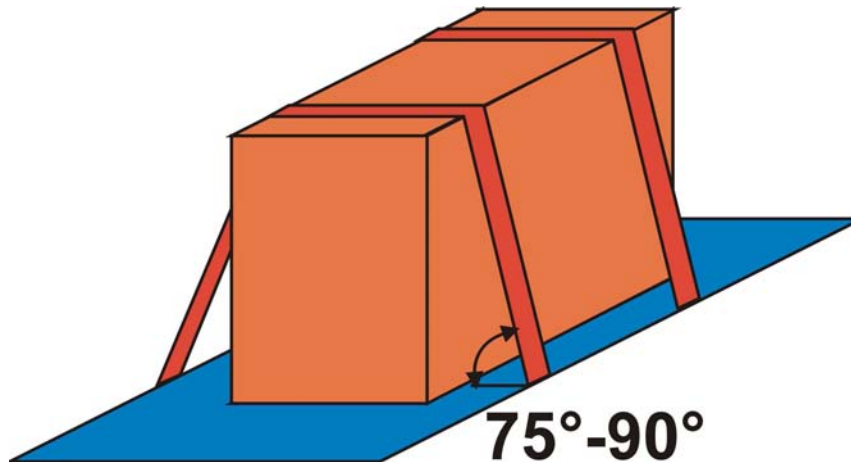
## 3.2. Sidumine

Side on teatav kinnitusvahend, näiteks koormarihm<sup>9</sup>, kett või terastross, mis seob veose kokku või hoiab seda vastu kaubaplatvormi või tõekestit. Sidemed peavad olema kontaktis ainult kinnitatava veose ja/või kinnituspunktidega. Neid ei tohi väänata üle elastsete esemete, külguste jne.

### 3.2.1. Pealtsidumine

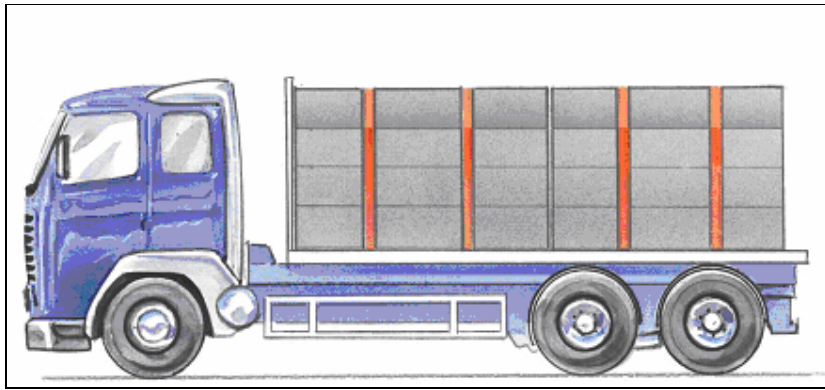
Pealtsidumine on kinnitusmeetod, mille puhul sidumisvahendid asetsevad veoste peal ja hoiavad ära kaubasektsiooni ümberkukkumise või libisemise. Kui veoste alumises osas külgmine tõekesti puudub, siis kasutatakse pealtsidumist selleks, et suruda kaubasektsioon vastu platvormi põhja. Tõekestist erinevalt surub pealtsidumise veose vastu kaubaplatvormi.

Kuigi hõõrdumine takistab veose libisemist, siis võivad vibratsioon ja pörotused veose veoprotsessi ajal liikuma panna. Seetõttu on pealtsidumine vajalik ka juhul, kui hõõrdetakistus on suur.



Joonis 27: Pealtsidumine

<sup>9</sup> Harvemini kasutatakse terminit „linttropp“

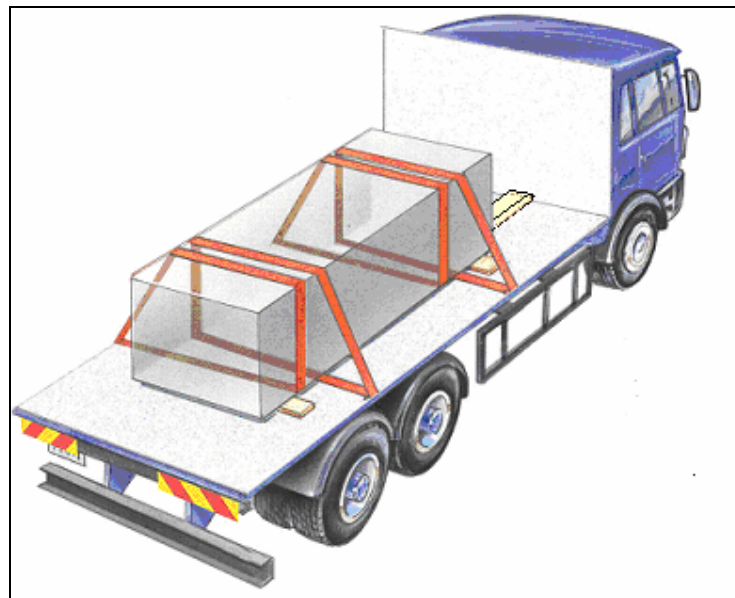


Joonis 28: Pealtsidumine

### 3.2.2. Silmusside

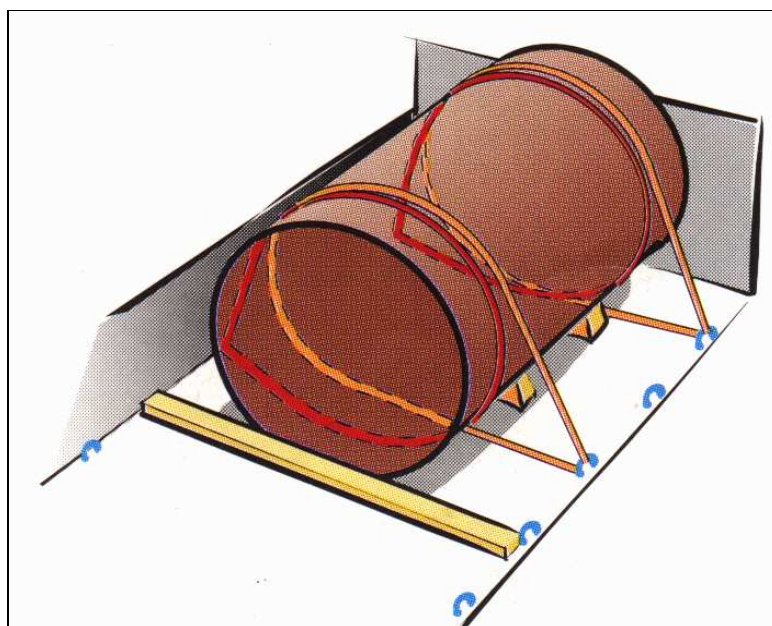
Silmussidemega veos kinnitatakse sõidukikere ühele küljele, et vältida koorma libisemist vastaspoolele. Topeltsidemena kasutatakse paaris silmussidemeid, mis samuti veose ümberimineku ära hoiavad. Veose pikisuunas väändumise vältimiseks on vaja kahte paari silmussidemeid.

Silmussideme vastupanu tõmbejõule sõltub muude asjaolude seas sideme kinnitusaasade tugevusest.



Joonis 29: Silmusside

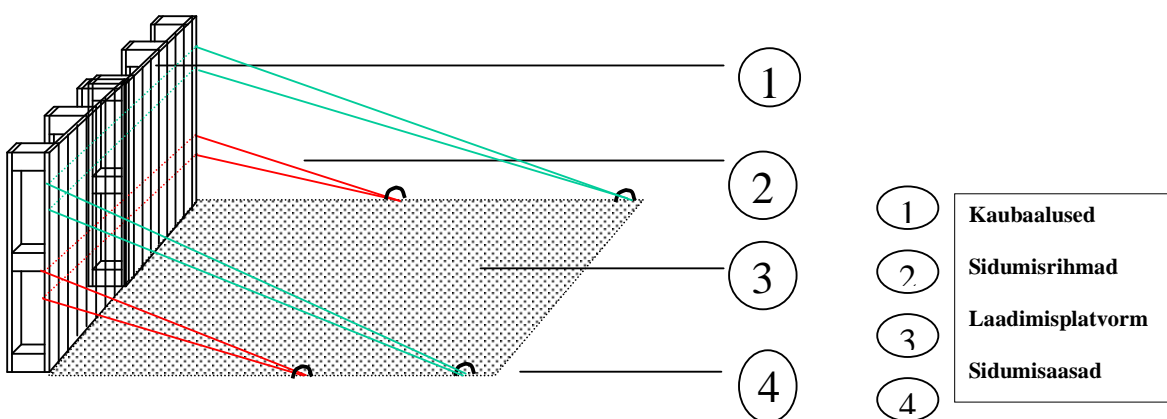
Lasti pikisuunas liikumise vältimiseks kasutatakse silmussideme ja tõkestamise kombinatsiooni. Silmus kinnitab ainult külgsuunas.



Joonis 30: Silmusside koos tõkestamisega

### 3.2.3. Diagonaalside<sup>10</sup>

Diagonaalsidet kasutatakse ümbermineku ja/või ette- või tahapoole libisemise vältimiseks. Diagonaalside koos esimese või tagumise põhjatõkestamisega on kinnitusmeetod, mis koosneb risti üle veose nurga tõmmatud koormarihmast ja kahest diagonaalsest sidemest, mis väldivad lastikihi ümberminekut ja libisemist. Diagonaalsidemeks võib olla kinnine sidemering, mis on asetatud risti üle veosekihi serva ja mõlemast küljest diagonaalse sidemega kinnitatud. Veose tasapinna kaldenurka mõõdetakse pikisuunas ja soovitatav on alla 45° nurk.<sup>11</sup>



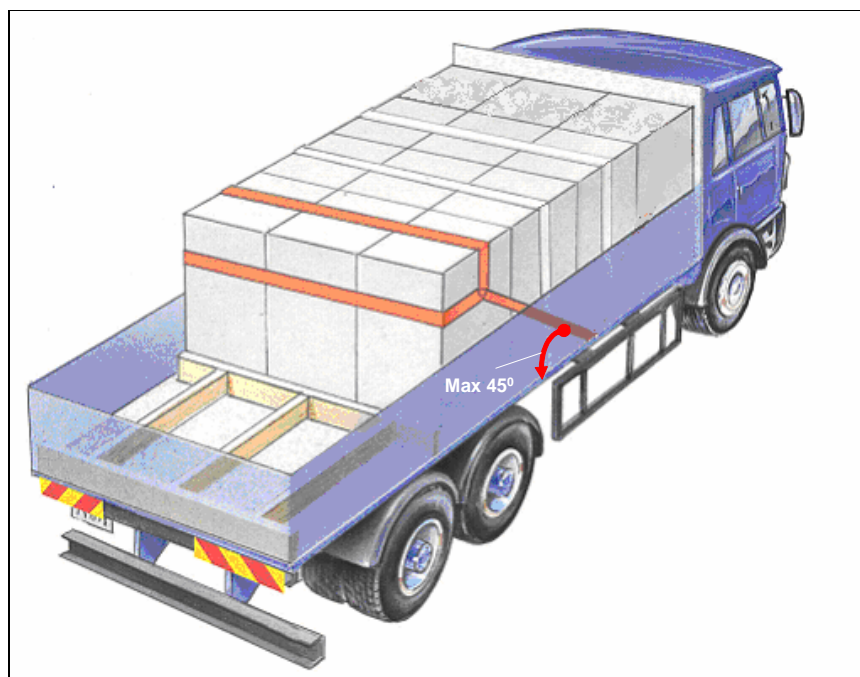
Joonis 31: Veose tagaosa diagonaalsideme näide

Diagonaalse nurgarihmaga kinnitamisel arvestage kaldenurka, hõõrdumist ja sideme tõmbetugevust (LC), mille leiab sideme etiketilt vastavalt standardile EN12195. Kaks vastandpaari diagonaalseid sidemeid koos nurgarihmade kontuuriga on alternatiiviks horisontaalsele ringsidemele.

<sup>10</sup> Erialakirjanduses ja praktikas kasutatakse ka terminit „kaldside“

<sup>11</sup> Praktikas on kasutatav ka 60° nurk, milline on tavaolukorras piisav



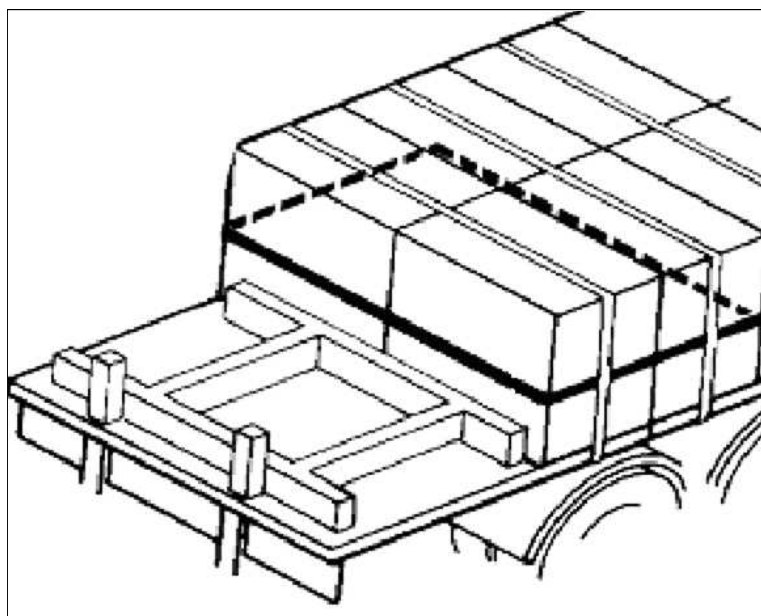


Joonis 32: Diagonaalside kaubaseksiooni ümbermineku vältimiseks

### 3.2.4. Ringside

Ringside on koos teiste kinnitusvormidega meetod mitme paki kokkusidumiseks.

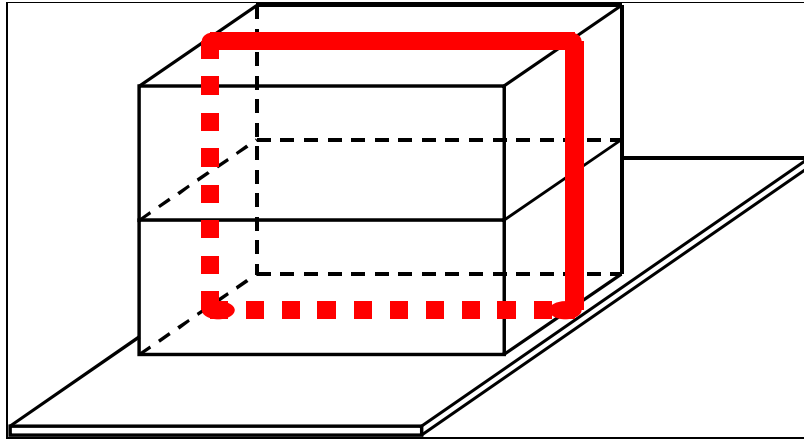
Horisontaalset ringssidet kasutatakse mitme paki kokkusidumiseks koormaseksioonis, et vähendada veose ümbermineku riski.



Joonis 33: Lasti kahe viimase sektsiooni horisontaalne ringside.

Veose vertikaalset ringsidet kasutatakse mitme kaubapakendi kokkusidumiseks, mille tulemusel stabiliseerub kaubaseksioon ja suureneb kihtidevaheline vertikaalne surve. Sellisel viisil vähendatakse veosekihtide vahelise libisemise riski.

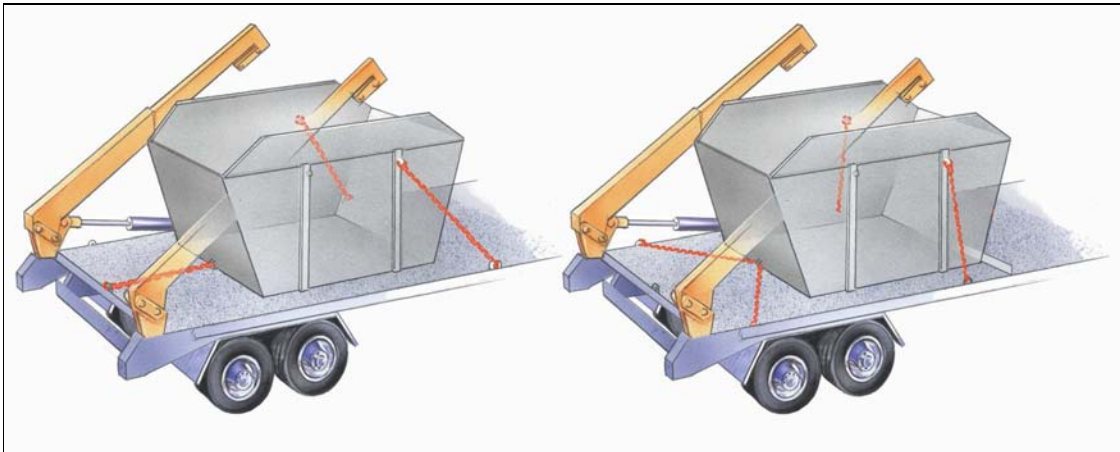
Ringsidemeks kasutatakse tavaliselt plast- või terasrihmu (vaata 1.3.4.5).



Joonis 34: Koorma vertikaalne ringside.

### 3.2.5. Otsene side

Kui veose kinnitusaasad sobivad sideme tugevusega, siis võib kinnitusaasad otse sõiduki sidumisvahendite kinnituspunktidesse ühendada.



Joonis 35: Näide otsesest sidemest

### 3.2.6. Sidumisvahendid

Koorma sõidukisse kinnitamise parima meetodi valik sõltub transportitava koorma tüübist, massist ja koostisest. Operaatorid peavad varustama sõidukid kinnitusvahenditega, mis sobivad transportitava koormatüübiga. Tavaveoste puhul peavad käepärast olema erinevad kinnitusvahendid.

Koormarihmu kasutatakse tavaliselt pealtsidumiseks, kuid neid võib kasutada ka otsesidemetena

Teravate servade ja raskete kaupade puhul nagu masinad, teras, betoon, raske sõjatehnika jne kasutatakse kette ja trosse. Kette kasutatakse tavaliselt otsesidemetena.

Terastrossist kinnitusvahendid sobivad sellise veose puhul nagu raudbetooni armatuur ja teatud tüüpi puidukoormad, näiteks pikisuunas virnastatud ümarpalgid.

Koorma kinnitamiseks kasutatakse erinevatel eesmärkidel mitmesuguseid sidemeid. Tehismaterjalist koormakinnitusrihmad (tavaliselt polüestrist) (vaata standard EN12195 Osa 2), kettsidemed (vaata standard EN12195-3) või terastrossist sidemed (vaata standard EN12195-4) on peamised sidumisvahendid. Neil on markeering, mis määratleb sideme maksimaalse tõmbejõu (LC) dekanjuutonites (daN: ametlik jõuühik kg asemel) ja vahendite standardkohase tõmbejõud (viimane on kasutatav arvutustes veoste sidumisel). Sidemetele rakendatav maksimaalne manuaalne pingutusjõud on ligikaudu 50 daN.

**MÄRKUS: ärge kasutage mehhaanilisi abivahendeid nagu kangid, vardad jne, välja arvatud juhul, kui pingutusvahendil ongi ette nähtud nende kasutamine.**

Kasutada tohib ainult loetavalt markeeritud ja märgistatud sidumisvahendeid.

Sidemeid võib omavahel ühendada, kuid paralleelselt kasutatavad kombinatsioonid peavad olema ühtemoodi markeeritud. Need võib ühendada ringkombinatsioonidesse või erinevate liitmikega varustatult ühendada fikseeritud kinnitustega, näit. rõngad, haagid, süvendid jne. Koormarihmadega pealtsidumisel küünib pinguti eelpingutusjõud minimaalselt 10 % sideme kandevõimest (LC), käejõul saavutatav jõud pingutusseadmele on 50 daN. Eelpingestusjõud võib moodustada kuni 50 % kõikide sidumisvahendite kandevõimest (LC).<sup>12</sup>



Joonis 36: Tugevasti kahjustatud koormarihm? Visake see prügikorvi!

Kõiki koormakinnitusvahendeid peab regulaarselt kulumise või kahjustuste suhtes kontrollima. Ülevaatus ja hooldust teostatakse vastavalt tootja juhiste. Erilist tähelepanu pöörake koormarihmadele ja köitele ning jälgige, et ei esineks silmaga nähtavaid defekte ega katkenud kiude või koordriide rebendeid. Kontrollige ja veenduge, et ei esineks väärkasutamise tagajärjel tekkinud lõikeid või kahjustusi. Konsulteerige tootja või tarnijatega, kui kahtlete remonditööde vajalikkuses..

### 3.2.7. Koormarihmad

Koormarihmad sobivad mis tahes koormatüübi kinnitamiseks. Tavaliselt koosnevad need sünteetilisest rihmast, mis on varustatud liitmiku ja integreeritud pingutiga.

<sup>12</sup> Dünamomeetriga mõõdetult suudetakse manuaalse pingutusseadme abil saavutada eelpingestusjõud standardse pingutusseadme abil koormarihmale kuni 500 daN. Arvutuste korral on otstarbekas kasutada soovituslikku 400 daN suurust eelpingestusjõudu.

Soovitame kindlasti kasutada standardile EN12195-2 vastavaid või sellega võrdväärseid koosteid.

Ühekordsetel sidemetel vastav standard puudub, seepärast kontrollige kindlasti, kas neil on samasugused omadused nagu standardsetel toodetel.

Pingutusjõud, mis on käsitsi saavutatav 50 daN jõuga, on etiketil märgitud kui koormarihma standardpingutusjõud, sideme tõmbejõud  $S_{HF}$ , standardne käejõud  $S_{HF}$ , standardne tõmbejõud  $S_{TF}$ )



Joonis 37: Pingutusseade



Joonis 38: Standardile EN12195-2 vastav markeering

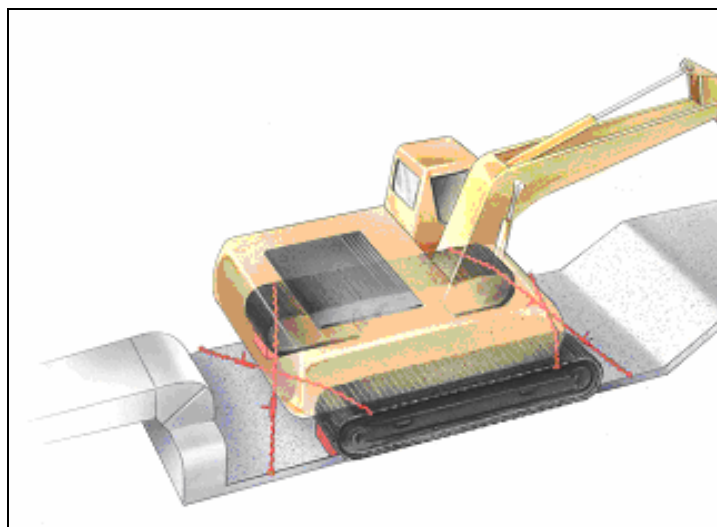
Saadaolevad koormarihmad on tehtud polüestrist, polüamiidist või polüpropüleenist. Niiskes olekus kaotab polüester natuke oma vastupidavusest, on väga vastupidav keskmise tugevusega hapetele, kuid leelised võivad seda kahjustada. Polüamiid kaotab niiskes olekus kuni 15 % oma vastupidavusest, on väga vastupidav leelistele, kui keskmise tugevusega happed võivad seda kahjustada. Polüpropüleen on otstarbekas tingimustes, mis eeldavad vastupidavust keemilistele mõjudele. Polüesterrihmad on saadaval mitmes suuruses ja nende omadused peavad olema selgelt märgistatud vastavalt standardile EN12195-2.

Kasutamise eel kontrollige, et sidemete metallosad ei ole roostetanud või vigastatud, et rihmal ei ole sisselõikeid ega kulunud kohti ning tepingud on terved. Vigastuste korral konsulteerige tootja või tarnijatega.

50 mm laiust korduvkasutusega polüesterrihma, mille kinnitusjõud on 2000 daN, kasutatakse tavaliselt raskeveokitel. Maksimaalne tõmme on 7 % sideme kinnitusjõudlusest. Sidemeid, mille kinnitusjõud on üle 20 000 daN, kasutatakse raskeveokite transpordis.

### 3.2.8. Kettssidemed

Keti tugevuse määravad ära kaks omadust: lülide paksus ja kasutatud metalli kvaliteet. Standard EN12195-3 – Maanteeõidukite koorma kinnitusvahendid – Ohutus; Osa 3: Kettssidemed – esitab nõuded kettssidemetele (vaata üksikasju lisas 8.4). Kasutatavad ketid peavad sobima transporditava veose nõuetega. Vajadusel kasutage nurkades ja teravates äärtes tugevat pakendit või kaldseksiooni, mis hoiab ära kettide vigastused, efektiivsuse tõstmiseks suurendage painde raadiust.



Joonis 39: Kettidega diagonaalselt kinnitatud ekskavaator

Sõlmitud või tihvti või poldiga ühendatud kettssidemeid ei tohi kasutada. Kette ja koorma servi kaitstakse kulumise ja vigastuste eest kaitseümbriste ja/või nurgakaitsmetega. Vigastatud ketid vahetage välja või tagastage tootjale parandamiseks.

Järgnev viitab vigastustele, mis eeldavad kahjustatud komponentide väljavahetamist:

- kettide puhul: pindmised praod, pikenemine suurem kui 3 %, kulumine ületab 10 % nominaaldiameetrist, nähtavad deformatsioonid.
- ühenduskomponentide ja pingutite puhul: deformatsioonid, lõhed, silmatorkavad kulumismärgid, korrosiooni ilmingud.

Remonditöid teostab ainult tootja või tema esindaja. Remondi järel garanteerib tootja, et kettssideme algne töövõime on taastatud.

Enne kasutamist kontrollige alati kettide ühenduslüüsid. Kette kasutatakse ainult koos sobivate pingutite ja talrepitega<sup>13</sup>, mille ohutu töökoormus ketiga sobib.

<sup>13</sup> Talrep e kruvipinguti

### 3.2.9. Terastrassist side

Terastrassistid sobivad veoste kinnitamiseks, kui neid kettidega sarnaselt kasutada. Traati koorma kinnitamiseks ei kasutata, sest selle kõlblikkust on raske hinnata ja purunemine nurjab kogu kinnituse.

Üle nurkade painutamisel trosside vastupidavus väheneb sõltuvalt painde diameetrist. Trossi mehhaaniline vastupidavus on maksimaalne, kui painde diameeter ületab trossi diameetri vähemalt kuus korda. Rusikareegel ütleb, et väiksema diameetriga painde puhul väheneb vastupidavus 10 % võrra iga alla 6 jääva ühiku kohta (nt kui painde diameeter on võrdne nelja trossi diameetriga, siis trossi vastupanu väheneb 20 % võrra ja järele jääb 80 % nominaalväärtusest).

Igal juhul arvestage, et üle *teravate* servade tõmmatud trossid säilitavad ainult 25 % oma nominaaltugevusest.

Lisaks peab trossi aasad vähemalt 4 klambriga kinni pigistama. Kui klambreid on vähem, siis väheneb vastupidavus proportsionaalselt. Aasa lahtine ots peab alati jääma teisele poole polte. Rusikareegel ütleb, et trossi peab poole diameetri ulatuses kokku suruma.

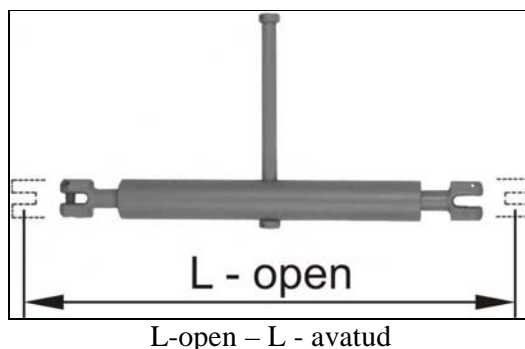
Lisaks kõikidele ühenduskomponentidele kontrollib pädev isik regulaarselt trossist ja teraslindist kinnitusvahendeid. Vigastuste tunnused on järgmised:

- lokaalne murdumine; kaitserõnga diameetri vähenemine hõõrdumise tõttu rohkem kui 5 %;
- kaitserõnga või jätkukoha vigastus;
- silmaga nähtav trossi katkemine enam kui 4 kiul 3d ulatuses, enam kui 6 kiul 6d ulatuses või enam kui 16 kiul 30d ulatuses; ( $d$ =trossi diameeter);
- trossi tugev kulumine või hõõrdumine enam kui 10 % nominaaldiameetrist (kahe täisnurgal teostatud mõõtmise keskmine);
- trossi lõmastumine rohkem kui 15 % ulatuses läbimõõdust, defektid ja murdekohad;
- ühenduskomponentide ja pingutite puhul: deformatsioonid, lõhed, silmatorkavad kulumismärgid, korrosiooni ilmingud;
- silmaga nähtavad defektid trossi tõsteploki haaratsitel.

Purunenud kiududega terastrasse koorma kinnitamisel ei kasutata. Terastrassist kasutatakse temperatuuridel vahemikus  $-40\text{ °C}$  kuni  $+100\text{ °C}$ . Temperatuuridel alla  $0\text{ °C}$  jälgige ning vältige piduri ja pingutuselementide (vintsid, tõsteseaded) veotrossi jäätumist. Vältige terastrassist sidemete katkemist vastu koorma teravaid servi.

### 3.2.10. Talrep

Talrepe ehk kruvipinguteid kasutatakse tavaliselt nii kett- kui tross-kinnituste puhul (vt standard EN12195-4), millel on iga aasa juures silmus ja vähemalt kolm kuni neli eraldi U-poldiga trossihaaratsit mõlemal küljel vastavalt standardile EN13411-5. Need kinnitatakse ja asetatakse nii, et painutamine ei ole võimalik.



Joonis 40: Lühikese käepidemega kruvipinguti väldib käsitsi rakendatud koormust üle 50 daN (tekkinud tõmbejõud ei tohi olla üle 50 % tootja poolt antud tõmbejõust).

### 3.2.11. Sidemetega koormavõrgud ja -katted

Erinevat tüüpi veoste kinnitamiseks ja tõkestamiseks kasutatavad võrgud võivad koosneda looduslikest või tehismaterjalidest valmistatud rihmadest või köitest, aga ka terastrossist. Rihmvõrke kasutatakse tavaliselt tõketena, mis koorma osadeks jagavad. Tross- või köisvõrke kasutatakse primaarse kinnitussüsteemina koorma kinnitamiseks otse kaubaaluste või sõiduki kaubaruumi külge.

Kui koorma iseloom ei nõua kattelina kasutamist, kaetakse lahtised sõidukid ja prahikonteinerid kergemate võrkudega. Tuleb veenduda, et võrkude metalloosad ei oleks roostes või kahjustatud, et rihmadel ei ole sisselõikeid ja tepingud oleksid terved. Kontrollige, et trossidest ja köitest võrkudel pole sisselõikeid ega muid kiuvigastusi. Vajadusel parandab kompetentne isik võrgu enne kasutamist. Võrgusilma suurus peab olema lasti väiksemast osast väiksem.



Joonis 41: Kinnitusvõrk

Võrgu asemel võib kasutada sidemetega kinnitatavat kate.



Joonis 42: Sidemetega kinnitatud kate

### 3.2.12.Kööied

Kööite kasutamine veoste kinnitamiseks on väga küsitav. Veoste kinnitamiseks kasutatavad köied peaksid eelistatavalt olema tehtud polüpropüleenist või polüestrist.

Polüamiidist (nailon-) köied ei ole sobivad, sest venivad koormuse all. Sisal- või manillakööied ei sobi, sest vettimisel nende tugevus väheneb.

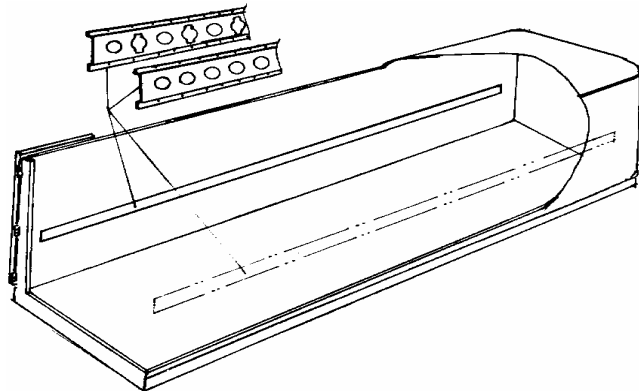
Kööied peavad olema punutud 3 kiukimbust ja nende minimaalne nominaaldiameeter on vähemalt 10 mm. Narmendamise vältimiseks köieotsi pleissitakse või töödeldakse muul viisil. Köis valitakse vastavalt maksimaalsele jõule, mis igale sidemele mõjub. Tootja märgib markeeringule või ümbrisele köite maksimaalse lubatud koormuse. Köie vastupidavust vähendavad sõlmed ja teravad paindenurgad. Märjad köied laske loomulikul viisil ära kuivada.

### 3.2.13.Terastropid

Lahtisel kaubaplatvormil ei tohi terastroppe veoste kinnitamiseks kasutada.

### 3.2.14.Poomtökete ja sidemete kinnitamise jaoks siinide kinnitamine külgseintele

Külgseintele võib paigutada pikisuunas siinid koos ankrukohtadega, mille iga punkt talub 2-tonnist pikisuunalist koormust. Sobivate liitmikega sidemed ja poomtökkeid saab kiiresti kinnitada ja need tagavad efektiivse tõkestuse. See on väga efektiivne kinnituse meetod, mida kasutatakse pärast kauba osalist mahalaadimist järelejäänud veoseühikute kinnitamiseks, kuid vältige koormuse kontsentreerimist kõrvuti asetsevate kinnituspunktide külge.



Joonis 43:Tugisiinide paigutus

### 3.2.15.Tõkestavad vaheseinad

Tõkestavaid vaheseinu kasutatakse sageli koorma tagumise osa kinnitamiseks, eriti osaliselt tühjaks laaditud sõidukite puhul. Tõkestavad vaheseinad paigutatakse tavalistele pikisuunalistele lattidele, tendi langetatavatele paneelidele või katte tugikorpuks. Maksimaalset veoste kandevõimet kontrollige tootja informatsiooni alusel. Tavaliselt taluvad puulattidele paigaldatud tõkestavad vaheseinad maksimaalset koormust kuni 350 daN ja alumiiniumlattidel kuni 220 daN.



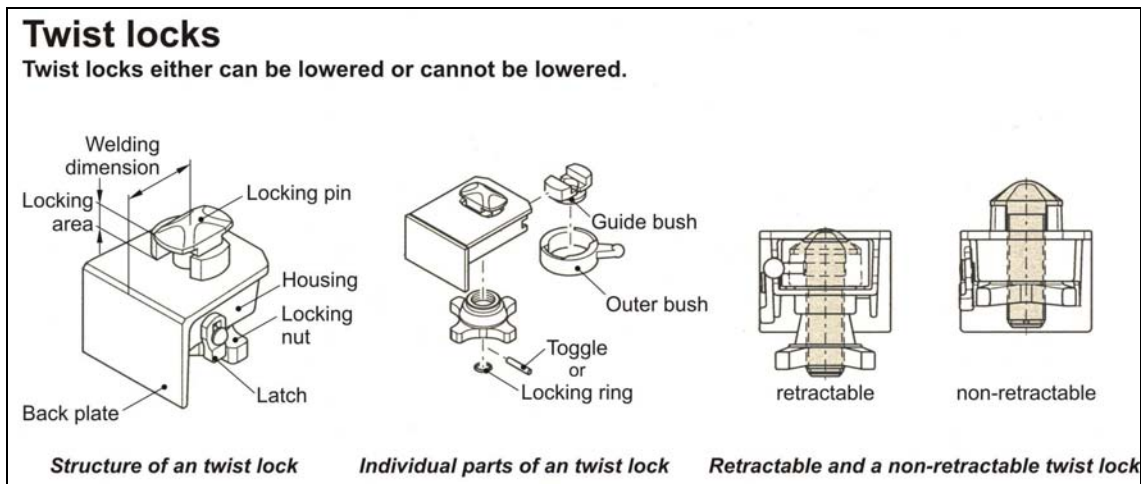
Joonis 44: Vaheseinte paigutamine



### 3.3. Lukustamine

Kaubakonteinereid nagu ISO konteinerid, vahetatavad kered jne massiga üle 5,5 tonni veavad ainult pöördlukudega varustatud sõidukid. Kui pöördlukud on täielikult rakendatud ja lukustusasendis, siis on konteiner piisavalt kinnitatud ja täiendavaid tõkkeid ei ole vaja. Pöördlukud tuleb hoida töokorras ja iga konteiner peab olema varustatud vähemalt nelja lukuga<sup>14</sup>. (ISO 1161 hõlmab seeria 1 ISO kaubakonteinerite nurgaseadete spetsifikatsiooni).

Tavaliselt varustatakse sõidukid pöördlukudega juba tootja poolt, aga kui seda tehakse hiljem, siis tuleb šassii/ehituse muudatused sisse viia vastavalt sõidukitootja soovitudele. Pöördlukude kulumist, purunemist ja talitlushäireid kontrollige regulaarselt. Pöörake erilist tähelepanu lukustitele, mis töökangide liikumise veo ajaks fikseerivad.



Twist locks- pöördlukud

Twist locks either can be lowered or cannot be lowered – Osasid pöördlukke saab alla lasta, osasid mitte.

Welding dimension – keevituspiir

Locking area – lukustuspiirkond

Locking pin – lukustuspolst

Housing – korpus

Locking nut – lukustusmutter

Latch – luuk

Back plate – tagasein

**Structure of a twist lock – pöördluku ehitus**

Guide push – juhtpuks

Outer bush – välimine puks

Toggle - kipplüliti

Locking ring – lukustusrõngas

**Individual parts of a twist lock – pöördluku üksikud osad**

Retractable – sissetõmmatav

Non-retractable – mitte-sissetõmmatav

**Retractable and non-retractable twist lock – sissetõmmatav ja mitte-sissetõmmatav pöördlukk**

Joonis 45: Pöördlukud

<sup>14</sup> Praktikas kasutatakse terminit „nurgafitingud“



Joonis 46: Pöördlukud

### 3.4. Kinnitusmeetodite kombinatsioon

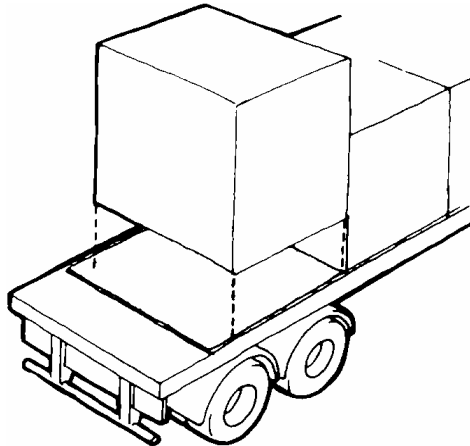
Efektiivseks kinnitamiseks on kõige praktilisem ja tulusam fikseerida veos kahe või enama kinnitusmeetodi kombinatsiooniga. Näiteks võib kombineerida pealtsidumist põhjatõkestamisega.

Hoolitsege selle eest, et kombineeritud kinnitusmeetodite tõkestusjõud toimiksid üheaegselt, mitte üksteise järel. Üksik kinnitusmeetod ei pruugi teis(t)est sõltumatult toimides veost turvaliselt kinnitada.

### 3.5. Abivarustus

#### 3.5.1. Hõõrdmatid

Suure hõõrdetakistusega materjalist tehtud alusmaterjale ja hõõrdematte võib kasutada Kaubaruumi põrand ja veosepakendi, vajadusel ka veose erinevate kihtide vahelise hõõrdumise suurendamiseks. Leidub erinevat tüüpi suure hõõrdetakistusega materjale, näiteks vaibad, kummimatid ja hõõrdumist soodustava materjaliga kaetud paberilehed (vahелеhed). Neid kasutatakse koos teiste kinnitusmeetoditega. Mattide omadused (hõõrdetegur, vastupidavus, paksus, teralisus...) peavad olema vastavuses koorma omadustega (kaal, välispind...) ja teekonnal esineda võivate keskkonnatingimustega (temperatuur, niiskus...). Konsulteerige selles osas tootjaga.



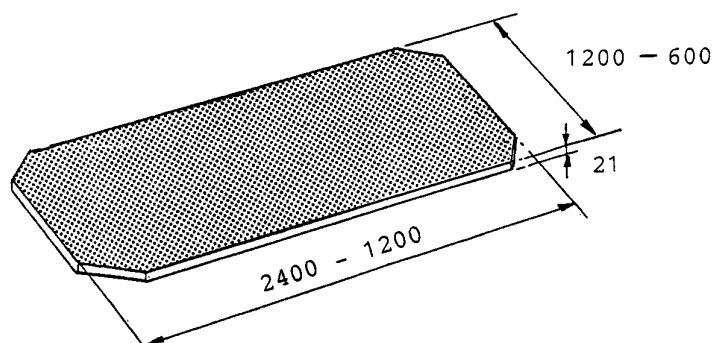
Joonis 47: Hõõrdemati kasutamine

Libisemist tõkestava materjali kasutamine lubab nõutavate sidemete arvu (vaata lisades 8.6 ja 8.7) vähendada. Sageli kasutatakse seda materjali kandiliste tükkidena, lõigatud ribade pikkus 5 kuni 20 m ja laius 150, 200 või 250 mm. Paksus on vahemikus 3 kuni 10 mm. Ettevaatlikul kasutamisel võib neid kuni 10 korda taaskasutada, kuid libedaks muutudes ei täida need oma ülesannet.. Veos asetatakse materjali peale.

### 3.5.2. Vahelauad

Vahelaudu kasutatakse lastikihtide stabiliseerimiseks. Need on tavalised umbes 20 mm paksused vineerpaneelid, kuigi saematerjali jäägid sobivad ka. Lauad asetatakse erinevate veosekihtide vahele. Vahelauad on vajalikud juhul, kui koormas staabeldatakse mitu kihti.

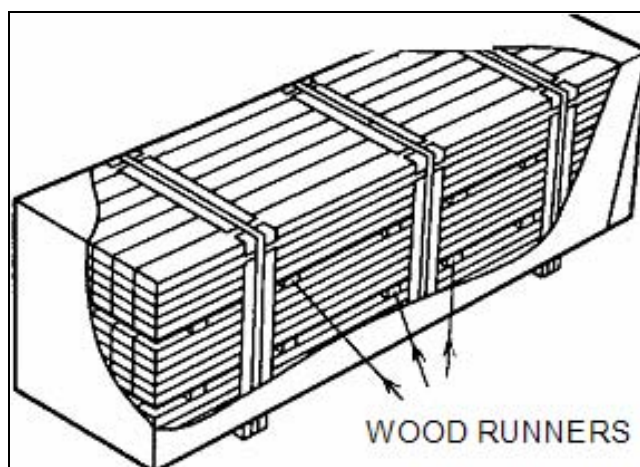
Levinumad suurused ja kaalud	21 x 600 x 2400 mm, umbes 20 daN
	21 x 1200 x 1200 mm, umbes 20 daN
	21 x 1200 x 2400 mm, umbes 40 daN



Joonis 48 Vahelaud:

### 3.5.3. Puidust jalased

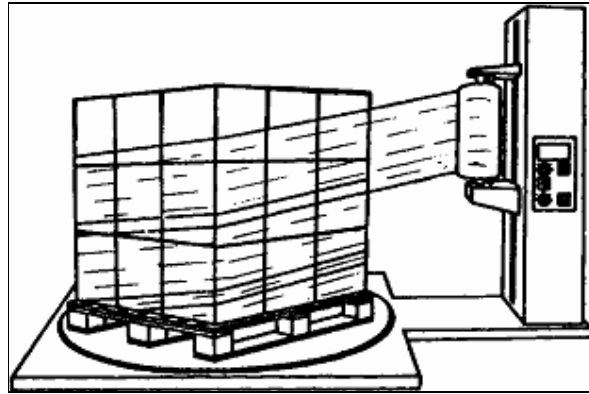
Paljude ridade ja kihtidega veosektsioonid, näiteks saematerjal, kinnitatakse stabiliseerimiseks ristkinnitustega. Kandilise ristlõikega puidust jalased selleks ei sobi, sest võivad tegevuse käigus liikuda. Ristlõike laius/kõrguse suhtarv peab olema vähemalt 2:1.



Wood runners – puidust jalased

Joonis 49: Saematerjal stabiliseeritakse puidust jalastega

### 3.5.4. Kahandav ja veniv kile



Joonis 50: Venivasse kilesse pakkimine.

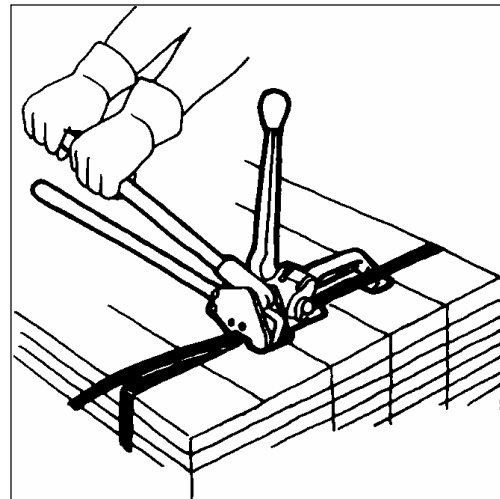
Väikseid pakke saab efektiivselt kaubaaluste külge kinnitada veniva kilega. Venivat kilet on lihtne kasutada ja kaubaalus muutub ühtlaselt jäigaks, kui last mitme kihi sisse pakkida.

Kahandava kile puhul asetatakse plastikkate üle kilesse pakitud kaubaaluse, mida seejärel plastiku kahandamiseks kuumutatakse, et muuta last jäigemaks. Kaubaalus loetakse stabiilseks, kui see vähemalt 26 ° nurga all kallutamisel oluliselt ei deformeeru. Kuna kile võib puruneda, siis kahandavasse ja venivasse kilesse pakkimine raskete ja teravate nurkadega kaubaaluste puhul tavaliselt ei sobi.

### 3.5.5. Terasest ja plastist rihmad

Terasest või plastist rihmad sobivad raskete ja jäikade kaupade, näiteks raud- ja terastoodete kaubaaluse külge kinnitamiseks. Need nõuavad spetsiaalseid pinguteid ning neid ei saa uuesti pingutada. Ühekordselt kasutatavaid (taaspingutusvõimaluseta) terasrihmu kasutatakse veose kaubaaluse külge kinnitamiseks. Kaubaalus ja veos tuleb lisaks tõkestamise teel või sidumise abil sõiduki külge kinnitada.

Need ühekordselt kasutatavad rihmad ei sobi koorma kinnitamiseks kaubaruumis, sest teekonnal võivad kinnituses ja plommides sisemised pinged tekkida, mis muudab terasrihmade eemaldamise ohtlikuks. Lahtilõigatud ja maha jäetud ühekordselt kasutatavad terasrihmad on ohtlikud, sest võivad traumasi põhjustada. Kui kasutate kaupade kinnitamiseks koormarihmasid koos terasrihmadega, siis jälgige, et terasrihmad rihmasi ei kahjustaks ega katki ei löika.

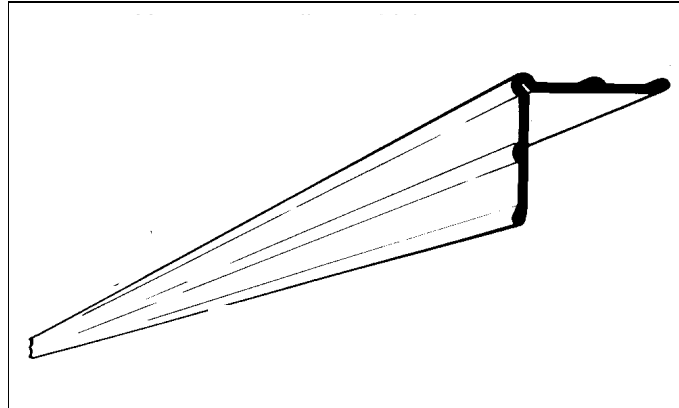


Joonis 51: kaubapakendi koostamine terasrihmadega

Madelautode puhul tekivad vigastused tavaliselt just terasrihmade kasutamisel, sest rihmade lahtised otsad võivad transpordi ajal auto gabariitidest külgedelt välja ulatuda.

### 3.5.6. Ääretalad

Toetavad ääretalad on oma jäigad (paindumise vastu jäigestatud) ja täisnurkse profiiliga. Neid kasutatakse pealtsidemete poolt avaldatava jõu jaotamiseks veosektsioonidele ja need võivad olla puidust, alumiiniumist või mõnest samalaadsest piisava tugevusega materjalist.



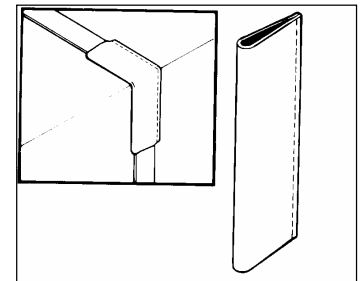
Joonis 52: Alumiiniumist ääretala



Joonis 53: Puidust ääretalad.

### 3.5.7. Sünteetiliste koormarihmade kulumiskaitsed

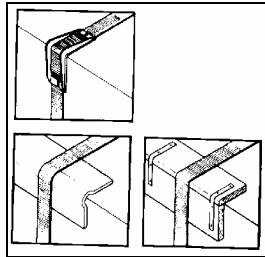
Sünteetiliste rihmade kulumiskaitsmed asetatakse veose ja rihma vahele kohtades, kus rihm võib kahjustuda. Kulumiskaitsmeid tehakse erinevatest materjalidest, näiteks polüestrist ja polüüretaanist nii suka kui haardkesta kujul.



Joonis 54: Kulumiskaitse

### 3.5.8. Veose ja sidumisvahendite kahjustusi vältivad nurgakaitsmed

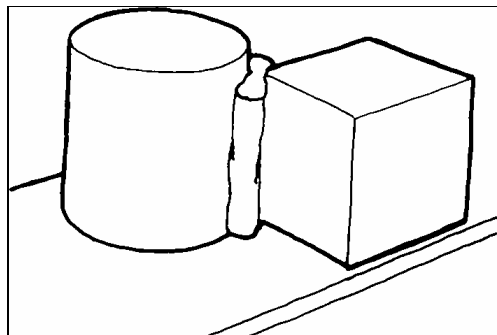
Puidust, plastikust, kergsulammestallist ja teistest sobivatest materjalidest tehtud nurgakaitsmeid kasutatakse sideme poolt avaldatava jõu hajutamiseks, et vältida sidemete lõikumist veose sisse, ja lühikeste otste kinnitamiseks. Ääretalad teevad sedasama ja kaitsevad ääri isegi paremini, aga on jäigad ja hajutavad sideme poolt avaldatavat jõudu. Sellepärast on oluline, et nurgakaitsmete pealispind oleks väikese hõõrdetakistusega ja libiseks kergesti ning jaotaks sideme poolt avaldatavat jõudu. Teisalt on mõnes olukorras soovitatav ümbermineku vältimiseks suure hõõrdetakistusega nurgakaitsmeid kasutada.



Joonis 55: Nurgakaitsmed

### 3.5.9. Kaitsvad vahehoidikud ja täitematerjalid

Pakendite teravad servad võivad veoseid kahjustada. Selle vältimiseks kasutage kaitseks täitematerjali (vaata jaotist 3.1.1: Täitematerjaliga tõkestamine).



Joonis 56: Kaitsvad vahehoidikud

### 3.5.10. Tõkisseibid<sup>15</sup>

Kahepoolsed tõkisseibid hoiavad koos koormarea erinevaid kaubakihte. Rea saab tõkestada muude tõkestusmeetodite asemel tõkisseibidega. Tõkisseibid on saadaval erinevates suurustes. Tõkisseibe tohib kasutada ainult pehmete materjalide puhul (puit jms) ja need peavad täielikult materjali sisse minema.

**MÄRKUS:** kuna tõkisseibe ei ole koormas näha, siis nende funktsioneerimist kontrollida ei saa. Arvestage, et tõkisseibid võivad veoplastvormi ja veost vigastada. Soovitame tõkisseibide asemel hõõrdmatte kasutada.

Tõkisseibe ei tohi kunagi kasutada koos ohtlike kaupadega.

<sup>15</sup> Eestikeelses erialakirjanduses on kasutatud terminit „hõõrdenaastud“

Tõkisseibid on tavaliselt ümmargused ja diameetriga 48, 62 või 75 mm (95 mm diameetrit kasutatakse harva) (vaata järgmist joonist).



Joonis 57: Ümmargune tõkisseib

Tõkisseibide kohta standard puudub, aga mõned kogemustel põhinevad juhised on lisas 8.3. Kasutatakse vähemalt kahte tõkisseibi. Puidu sisse surumiseks on iga tõkisseibi kohta vaja vähemalt 180 daN. Liigseid tõkisseibe mitte kasutada!

## 4. Sidemete arvu arvutamine

Kui libisemise ja ümbermineku takistamiseks kasutatakse sidumist, siis toimitakse järgmiselt.

Arvutatakse libisemise vältimiseks vajalik sidemete arv ja ümbermineku vältimiseks vajalik sidemete arv eraldi. Suurem saadud arvudest on nõutavate sidemete minimaalne arv. Juhul kui koorem on paigutatud vastu kaubaruumi konstruktsioonelemente, saab libisemist takistavate sidemete hulka arvutades koorma kaalu nende tõkendite arvel vähendada. .

Üksikasjalikum teave on antud IMO/ILO/UNECE suunistes “Veoste veoseüksuste pakkimine” ja IMO näidiskursusel 3.18, samuti standardis EN12195 “Veoste turvasüsteemide montaaž maantesõidukitel”, 1. osa: “Sidumisjõudude arvutamine”, 2. osa: “Sünteesilistest kiududest valmistatud võrksidemed”, 3. osa: “Kettsside” ja 4. osa: “Terastross side”. Teave nende sidemete kohta on käesolevate suuniste lahutamatu osa, vt jaotiseid 1, 2 ja 3.

Ekspertide rühma enamuse arvamus on, et ei IMO/ILO/UNECE ega CEN-i meetodeid ei tohiks arvestada kui meetodeid, mis pakuvad turvalist taset veoste kinnitamiseks piiriülestel toimingutel; mõlemat meetodit peaksid tunnistama rahvusvahelise transpordi kontrollorganid, jättes veoettevõtjale või laadijale valiku rakendatava meetodi suhtes. Sellegipoolest võivad mõned liikmesriigid kehtestada ühe neist kahest meetodist või erireegleid transportimisele oma maanteedel.

8.6 ja 8.7 lisad pakuvad kiirjuhiseid sidemete arvu arvutamiseks, tuginedes vastavalt IMO/ILO/UNECE tegevuskavale ja standardile EN12195-1.

## 5. Kontrollimine sõidu ajal / Mitme peatusega toimingud

Soovitav on kontrollida veose kinnitust veo jooksul regulaarselt, igal võimalusel. Eelistatavalt tuleks esimene kontroll läbi viia ohutus peatumispaigas pärast paarikilomeetrist sõitu .

Lisaks tuleks veose kinnitust kontrollida pärast järsku pidurdust või mõnd muud ebatavalist sõidu ajal ette tulevat olukorda. Samuti tuleks seda kontrollida pärast täiendavat laadimist või mahalaadimist veo jooksul.

Ühitatud koorma pealelaadimisel või mahalaadimisel, mida kaupade kättetoimetamisel sagedasti esineb, on vaja järelejäävad kaubad uuesti tõkestada. Taastatavaks tõkestuseks saab kasutada sidemeid või eemaldatavaid tõkiseid. Tuleb tähele panna, et tõkislattide arv peab olema vastavuses kinnitatava koormaga.



## 6. Standardne või poolstandardne veos (geomeetrilised vormid)

Järgnevad jaotised kirjeldavad erinevat tüüpi pakendite ja koormate võimalikke kinnitamisviise. Koormate, sõidukite ja tööolude mitmekesisus muudab kõikvõimalike ettesattuvate olukordade hõlmamise võimatuks ja seetõttu ei tohi neid suuniseid lugeda ammendavateks ega ainuõiguslikeks. On olemas rahuldavaid alternatiivseid kinnitusmeetodeid, mis annavad samaväärse ohutustaseme, ning töötatakse välja uusi. Siiski kehtivad käesolevates suunistes kirjeldatud põhimõtted jätkuvalt, olenemata kasutatavast koorma kinnitamise viisist.

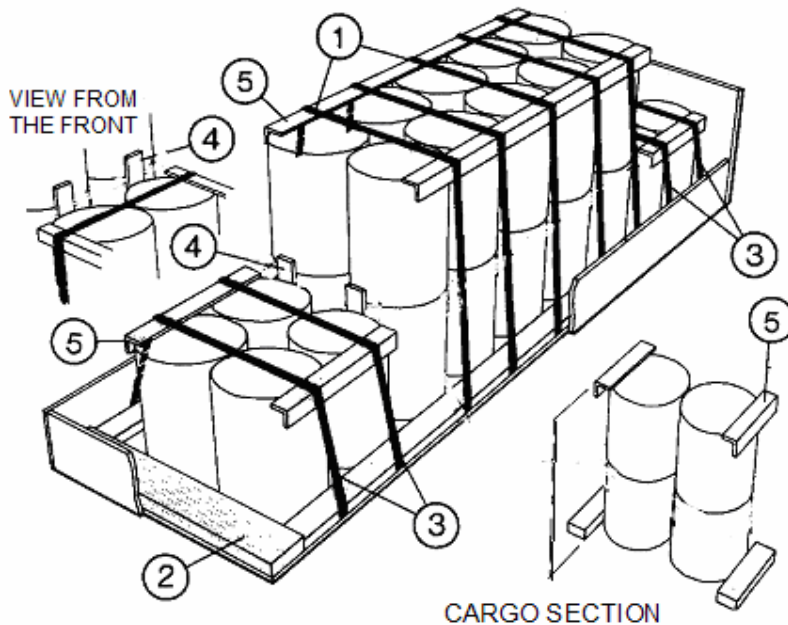
### 6.1. Rullid, trumlid või silindrilised koormad

Jätku rulle, trumleid või vormilt jätku silindrilisi veoseid võib laadida avaga vertikaal- või horisontaalsuunas. Ava vertikaalset paigutust kasutatakse üldiselt siis, kui pakendi pinda ja silindrilist kuju tuleb kaitsta ja säilitada (näiteks paberirullide puhul).

Rullid või silindrilised esemed avaga horisontaalsuunas tuleks ideaaljuhul paigutada nii, et nende telgjooned oleksid sõiduki liikumissuunaga risti ja rullumiskaldumus, mida tavaliselt takistatakse plokk-kiilude või kiilusängidega, tõkestatakse ette- või tahapoole.

Silindriliste esemete kinnitamisel tuleks arvestada sellega, et veost saaks turvaliselt ja korralikult maha laadida. Teraavaotsaliste kiilude kasutamine aitab tagada turvalist ja korralikku peale- ja mahalaadimist.

### 6.2. Paberirullid



Näide tasapinnalisele külgluukidega platvormile laaditud paberirullidest kahes kihis ja kahes reas, pealmine kiht on mittetäielik:

View from the front – eestvaade  
Cargo section - koormaseksioon

Joonis 58: Paberirullid

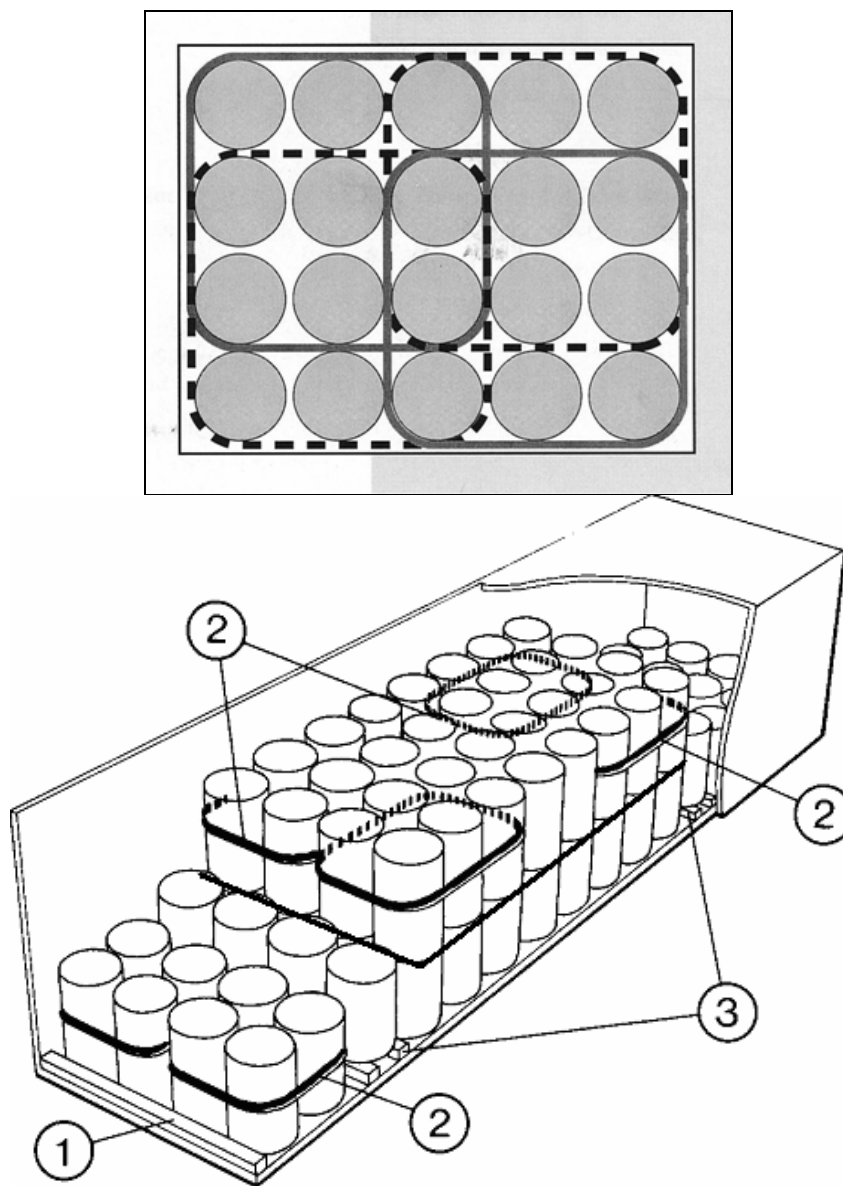
*Juhised nõutavate sidemete hulga arvutamiseks leiate lisast 8.6 või 8.7.*

Ülemine kiht on külgsuunas hõõrdumise eest kaitstud ja tõkestatud eest ja tagant paneelidega ④. Võib rakendada alternatiivset lävetõkestamist.

- Kaup ei paikne kogu platvormi laiuses.
- Nurk pealtsideme küljeosa ja veoplatvormi vahel on suurem kui 60 °.
- Vajadusel tehakse täitematerjalist ② tõke tahapoole liikumise takistamiseks.
- Sidemejõudude tulemuslikuks jaotamiseks kasutatakse lasti seksioonide vahel toestavaid ääretalasi ⑤.

- |     |                       |
|-----|-----------------------|
| ① ③ | Pealtside             |
| ②   | Täitematerjal         |
| ④   | Paneeliga tõkestamine |
| ⑤   | Toestavad ääretalad   |

### 6.3. Trumlid



Joonis 59: Näide trumlitest, mis on paigutatud kahes kihis ja neljas pikireas.

Ülemine kiht on mittetäielik ja koorem on laaditud konteinerisse või box tüüpi kaubafurgooniga sõidukisse.

- Kaup täidab kogu konteineri laiuse.
- Täitematerjal ① või tõkestid takistavad tahapoole liikumist.
- Kauba ümbermineku ohu vähendamiseks on kasutatud horisontaalsidet ②.
- Alusmaterjal ③ on ülemise alumise kihi ette- ja tahaliikumist takistav paneeltõkestus.

- |                          |
|--------------------------|
| ① Täitematerjal          |
| ② Horisontaalne ringside |
| ③ Alusmaterjal           |

Viimastel aastatel on toimunud märgatav kasv erineva kuju ja suurusega trumlite ja vaatide kasutamises, mis on valmistatud metalli asemel plastist. Plastpinnad, eriti märjana, on väga libedad ning laadimisel, kinnitamisel ja katete paigaldamisel tuleb olla ettevaatlik. Eriti oluline on teada ka seda, et plast võib sellele surve avaldamisel deformeeruda.

*Juhised nõutavate sidemete hulga arvutamiseks leiate lisast 8.6 või 8.7.*

## 6.4. Kastid

Sarnaselt teiste kaupadega tuleb kastid peale laadida nii, et need ei saaks liikuda üheski suunas. Võimalusel peaksid need olema vastastikku ja laaditud kogu sõiduki (koormasektsiooni) kõikides rividest ühekõrguselt. Libisemist ja ümberminekut takistavate koormakinnituste arvu arvutamiseks tuleb arvutuses arvesse võtta ka iga sektsiooni suurust ja kaalu. Iga sektsiooni kohta peab olema vähemalt üks side juhul, kui koorma kõrgus ületab külgluukide kõrguse ja ei kasutata ääretalaseid.

## 6.5. Kotid ja kaubapallid

### Kotid.

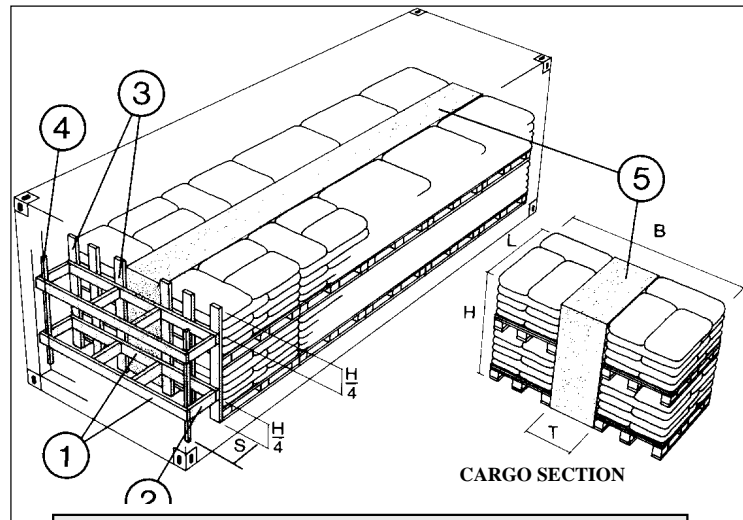
Kotid ei ole tavaliselt vormilt jäigad ning vajavad seetõttu toetust. See kehtib eriti juhtudel, mil koormavõret, taga- ega külgluuke ei saa tõkestamisel kasutada. Tõkestuse saavutamiseks saab kasutada täitematerjali, tõkislaudu, vahelaudu ja toetavaid ääretalaseid.

Cargo section - Kaubasektsioon  
Joonis 60: Näide, kaubaalustel kotid konteineris

Last sisaldab kaubaalustel kotte, mille vahel on täitematerjal (5). Koorem paikneb kogu konteineri laiuse ulatuses.

Koorem on tagant piiritletud kahekordsete põiktaladega (1)

- (1) Kahekordsed põiktalad
- (2) Vertikaaltoed
- (3) Lauad
- (4) Kaldtoed
- (5) Täitematerjal



*Juhised nõutavate sidemete hulga arvutamiseks leiate lisast 8.6 või 8.7.*

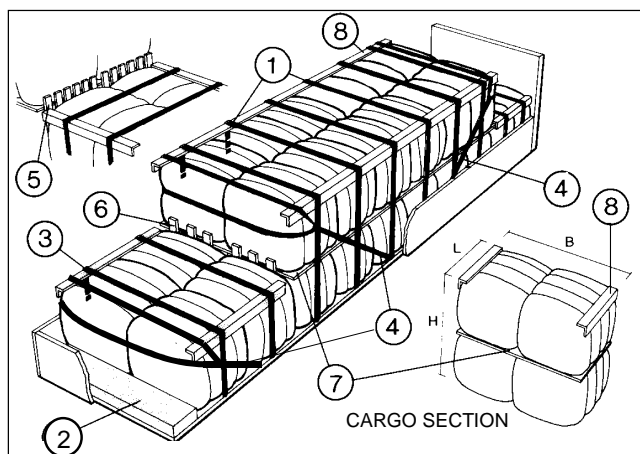
## Kaubapallid ja suured kotid.

Kaubapallide kinnitamine sarnaneb kottide kinnitamisega. Erinevus seisneb selles, et tavaliselt ei pruugi kaubapallides veetavad materjalid (vanapaber, hein, kangad jne) olla oma pakendis nii turvaliselt kinni. Kui esineb võimalus, et mistahes osa kaubast võib lahti tulla, on soovitatav kogu veos pärast kinnitamist kattega katta.

### Cargo section - Kaubaseksioon

Joonis 61: Kaubapallid paigutatud lahtisele külgluukidega varustatud kaubaplatvormile kahes kihis ja maksimaalselt kolmes rivis, ülemine kiht on MITTETÄIELIK.

*Juhised nõutavate sidemete hulga arvutamiseks leiate lisast 8.6 või 8.7.*



Kaup paikneb kogu veoplatvormi laius.

Kui kauba ülemine kiht ei ole esipaneeli lähedal, on mõnel juhul nõutav edesuuna tõkestus diagonaalsidemega (4) ja puidust tõkendiga (5).

Teatud juhtudel on nõutav tõkestamine täitematerjaliga (2) ja/või diagonaalsidemega (4) ja/või puidust tõkendiga (6).

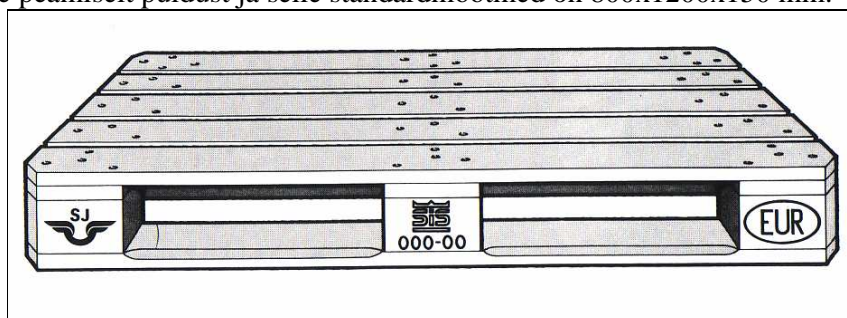
Kui kauba stabiilsusest tuleneb sidemete lõdvenemise oht, tuleb kasutada toetavaid ääretalasi (8). Teise võimalusena tuleb stabiliseerimiseks kasutada vahelaudu (7).

- (1) (3) Pealtside
- (2) Täitematerjal
- (4) Nurk
- (5) (6) Lauad
- (7) Vahelauad
- (8) Toestav ääretala

## **6.6. Kaubaalused ja ratastel kaubaalused**

### **6.6.1. Euroalus**

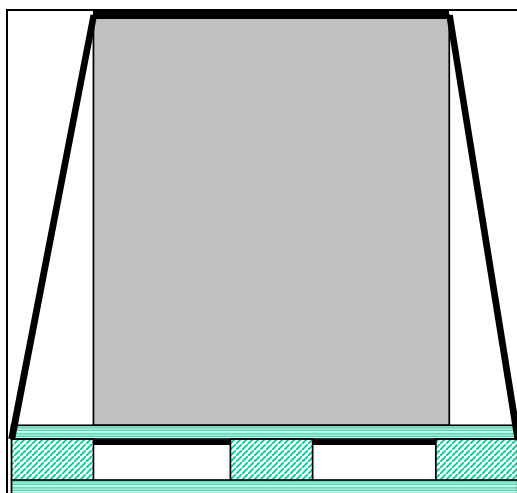
Kõige levinum transportimisel kasutatav kaubaalus on EURO-alus (ISO 445-1984). Neid valmistatakse peamiselt puidust ja selle standardmõõtmed on 800x1200x150 mm.



Joonis 62: Euroalus

Kui kaubaalusele laaditakse kaubakastid, mis on suuruselt sellega võrdsed või sellest väiksemad, moodustub kaubaalusest külgluukideta veoplatvormile sarnane alus. Veose libisemise või ümbermineku takistamiseks kaubaalusel tuleks kasutada sidumisviise, mis on sarnased ülalkirjeldatud meetoditele. Seetõttu on kauba kinnituste arvutamisel oluline kauba ja kaubaaluse pindade vaheline hõõrdetegur. Arvesse tuleb võtta ka täislaaditud kaubaaluse kõrguse/laiuse ja kaalu suhet (siin vastab täislaaditud kaubaaluse kaal kaubasektsiooni kaalule (vt jaotis 1.3.5: kaldumine ja ümberminek).

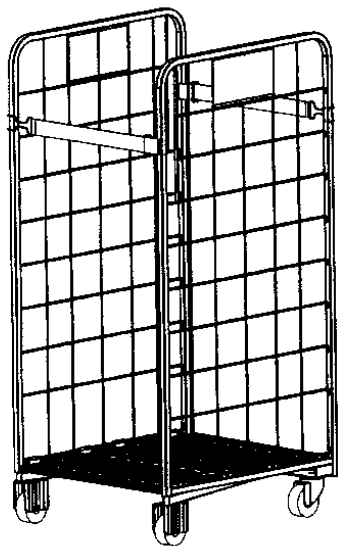
Kõiki veose kaubaalusele kinnitamise meetodeid, näiteks sidumist, termokahaneva plastiga katmist jne tohib kasutada seni, kuni kaubaalus vähemalt  $26^\circ$  nurga all kallutamisel oluliselt ei deformeeru (vt jaotist 3.5.5).



Joonis 63: Euroalusele seotud kaubaüksus

### 6.6.2. Ratastel kaubaalused ja konteinerid

Konteinereid kasutatakse laialdaselt toidukaupade transportimisel. Eriti tõhus on konteinereid kinnitada tõketega, kuid võib kasutada ka teisi meetodeid.



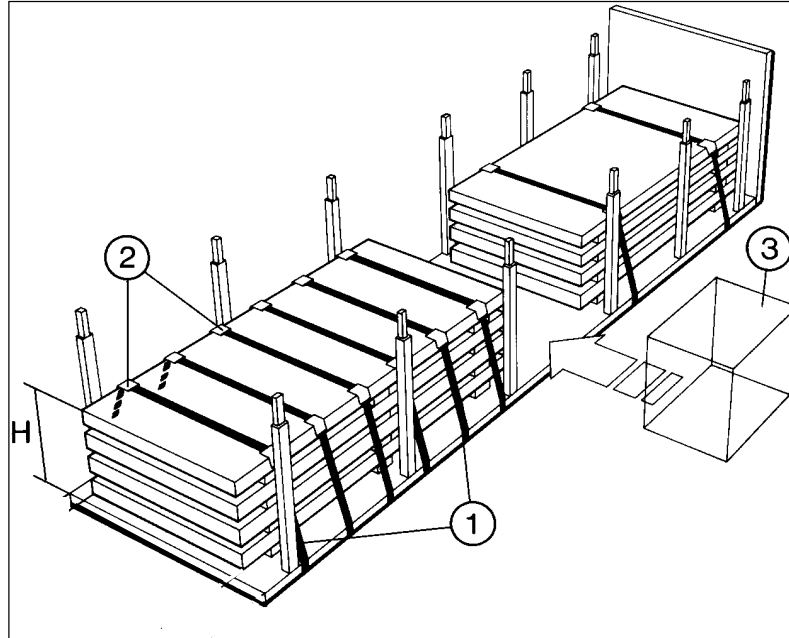
Joonis 64: Ratastel kaubakonteinerid

## 6.7. Tasapinnaline lehtmetsall

Erineva suurusega lehtede või plaatide transportimisel tuleks kõige väiksemad neist laadida kõige peale ja paigutada sõiduki esiossa tugipaneeli või mõne muu tõkke vastu, et need ei saaks ettepoole libiseda.

Õlitatud tasapinnalised lehed tuleks kokku pakkida. Kauba kinnitamisel tuleks neid kokkupakitud lehti üldjuhul käsitleda kui kaste. Tasapinnalisi lehti võib mõnikord kaubaalustele laadida ja need vastavalt alusele kinnitada.

Kõrvall on näide lehtedest või paneelidest tasapinnalisel vertikaaltugedega veoplatvormil. Sellelaadsete suure tihedusega koormate puhul on eriti oluline arvestada koorma jaotumist.



Joonis 65: Esiseksioon on tõkestatud vastu esipaneeli

*Juhised nõutavate sidemete hulga arvutamiseks leiate lisast 8.6 või 8.7.*

Kui kaup ei ole esipaneeli vastu paigutatud, on nõutav ette liikumist takistav täitematerjalist tõke või alustõke.

Teatud juhtudel on nõutav täitematerjalist taha liikumist takistav tõkesti.

Paneelid on paigutatud platvormi ühte või enamasse kaubaseksiooni ja need asetsevad mööda pikitelge.

Vahekaubaseksioonide vahel on tõkestatud sobiva täitematerjaliga (3).

Kulumiskaitset (2) paigutatakse rihmade ja kauba vahele.

Kui kaup ei täida kogu ruumi vertikaaltugedeni, tuleb see tõkestada täitematerjaliga.

(1) Pealtside

(2) Kulumiskaitset

(3) Täitematerjal

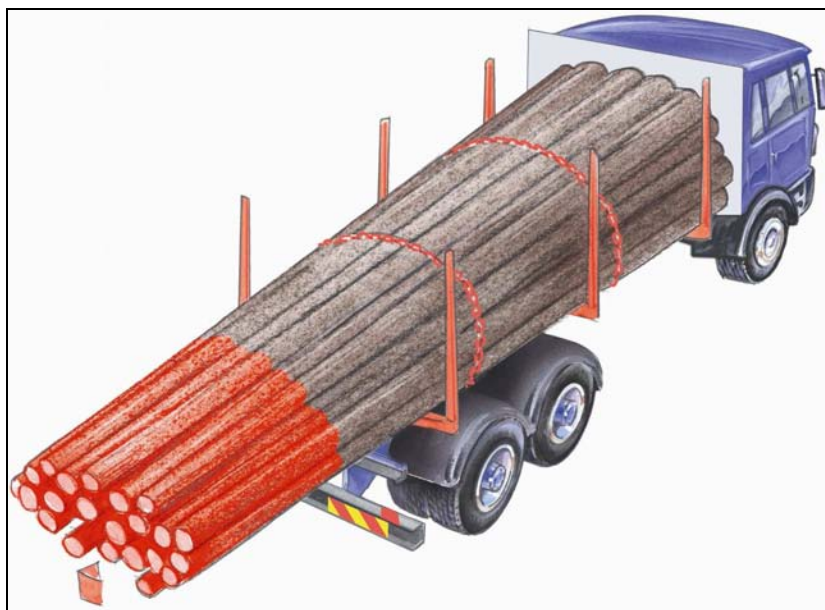
Kui tagumine seksioon ei ole tõkestatud ette liikumise vastu, tuleb kasutada lissidemeid.

**Ei ole soovitatav transportida tasapinnalisi lehti vertikaaltugedeta ega külgluukideta kaubaplatvormidel.**

## 6.8. Pikad veosed

Pikad veosed asetatakse veo ajaks sõidukile tavaliselt pikisuunas ja need võivad osutada probleemiks, kuna veos võib liikuma pääsedes esipaneeli või juhikabiini hõlpsasti läbistada.

Seetõttu on oluline, et koorem laaditakse sõidukile ja kinnitatakse sellisel viisil, et sellest moodustub ühtne üksus ja ükski osa sellest ei saa iseseisvalt liikuda. Pika tagant eenduva koorma puhul võib märkimisväärseid probleeme tekitada ka massi jaotamine ning vähese esiteljekoormuse tõttu võivad väheneda stabiilsus, juhitavus ja pidurdusvõime.



Joonis 66: Pikad teibad

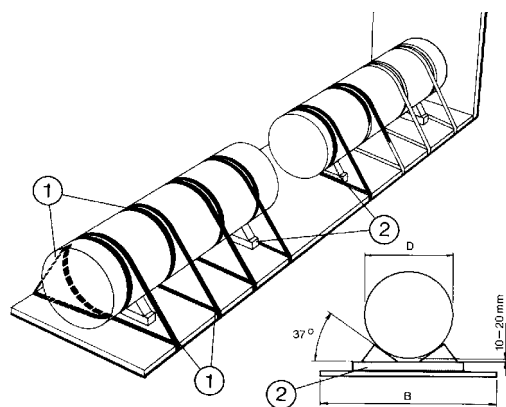
Koorem peab alati olema kinnitatud sidemetega, eelistatavalt kettide või rihmadega, mis peaksid olema sõiduki külge kinnitatud piisava arvu kinnituspunktidega. On oluline teada, et pealtsidemed või silmussidemed tagavad küll piisava külgsuunalise tõkestuse, kuid lisatõkestuste puudumise korral takistab ettepoole liikumist vaid hõõrdumine. Ettepoole liikumist saab takistada hõõrdejõuga, kui kasutada piisavat hulka sidemeid, et tekitada vajalikku alla suunatud jõudu, kuid rakendada tuleks ka muud pikisuunalist takistamist nagu näiteks tõkestamine või diagonaalsidemed.

Võimalusel peaks kaup pikisuunalise tõkestuse tagamiseks kokku puutuma esipaneeli või tagaluugiga või olema nõuetekohaselt tõkestatud. Koorma kõrgus ei tohiks kunagi ületada esipaneeli kõrgust ja on soovitatav, et kasutataks koormaga vähemalt samaväärse kõrgusega vertikaaltugesid, tagamaks külgsuunalist lisakinnitust ja võimaldamaks kauba turvalist mahalaadimist.

Pakkide virnastamisel tuleks raskemad esemed paigutada alla ja kergemad peale. Ükski kiht ei tohiks olla suurema pindalaga selle all olevast kihist.

## 6.9. Talad ja pikad profiilid

Talad ja profiilid tuleks tavaliselt paigutada tõkisalustele (kiilusängidele) ja kinnitada silmussidemetega. Allolev näide kujutab talasid või profiile tasapinnalisel vertikaaltugedeta platvormil. Pikisuunalise kinnitamise peale pole alltoodud näites mõeldud.



Joonis 67:

Kui kaup ei ole paigutatud esipaneeli vastu, on nõutav täitematerjalist tõkestus või tõkestite kasutamine.

Teatud juhtudel on nõutav taha liikumist takistavad tõkestid.

Silmussidemed asetatakse kauba ümber (1).

Silindrid asetatakse kiilusängi (2).

(1) Silmusside

(2) Kiilusäng

***Juhised nõutavate sidemete hulga arutamiseks leiate lisast 8.6 või 8.7.***

## 6.10. Poolid

Vältimaks segadust terminoloogias, nimetatakse järgnevates lõikudes horisontaalsuunalise õõnessüdamikuga või avausega pooli “horisontaalse avaga pooliks” ja vertikaalsuunalise õõnessüdamikuga või avausega pooli “vertikaalse avaga pooliks”. Pool võib tähendada üksikut pooli või mitut kohakuti avadega kokku seotud pooli, nii et need moodustavad ühe silindrilise üksuse.

Enne pealelaadimist tuleb kontrollida poolide lintseost ja pakendit tagamaks, et see on vigastamata ja ei lagune veo jooksul. Kui poolide ja kaubaaluste kokkusidumisel kasutatakse linte, on oluline tähele panna, et lintkinnituse tugevusest piisab vaid selleks, et hoida poole ja kaubapalle koos kauba peale- ja mahalaadimise, kuid mitte veo ajal. Seetõttu on oluline kogu üksus sõiduki külge kinnitada. Ainult kaubaaluse kinnitamisest ei piisa.

Rasked lehtmatali poolid laaditakse tavaliselt tõkikalustele (kiilusängidele) ja kinnitatakse koormarihmadega silmussidemetega.

Laialehelised poolid – horisontaalse avaga.

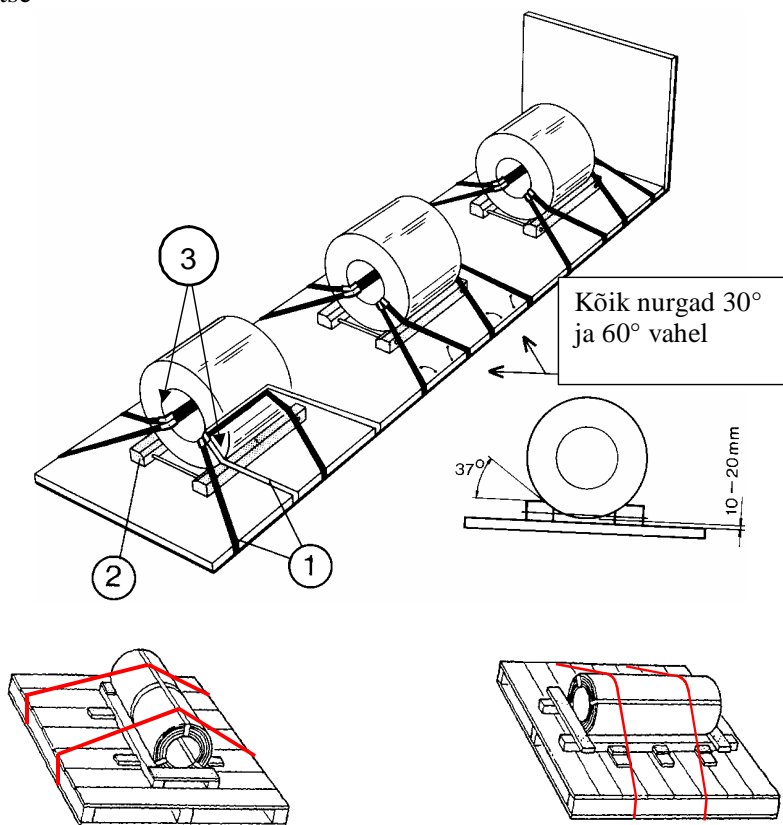
Kui poolid laaditakse horisontaalse avaga, veetakse neid eelistatavalt sõidukitel, mille laadimisplatvormil on poolisäng (tõkikalus). Ilma täiendava kinnitusega hakkavad poolid kaevus tõenäoliselt liikuma ja seetõttu tuleb vajaliku koormakinnituse saavutamiseks kasutada piisavat arvu sidemeid. Muul juhul, näiteks kui erisõidukeid pole saadaval, võib poole vedada kaubaalustele pakituna kiilusängides, nagu allpool näidatud.



Allpool on näited rasketest lehtpoolidest tasapinnalisel külgluukideta platvormil. Sellelaadsete suure tihedusega kaubaartiklite puhul on eriti oluline arvestada koorma jaotumist.

Lehtmetailist poolid tõkisalusel (2) tõkestatuna kõigist suundadest silmussidemetega (1). Rihmakaitse (3) asetatakse kõikidele äärtele.

- (1) Silmusside
- (2) Tõkisalus (kiilusäng)
- (3) Rihmakaitse



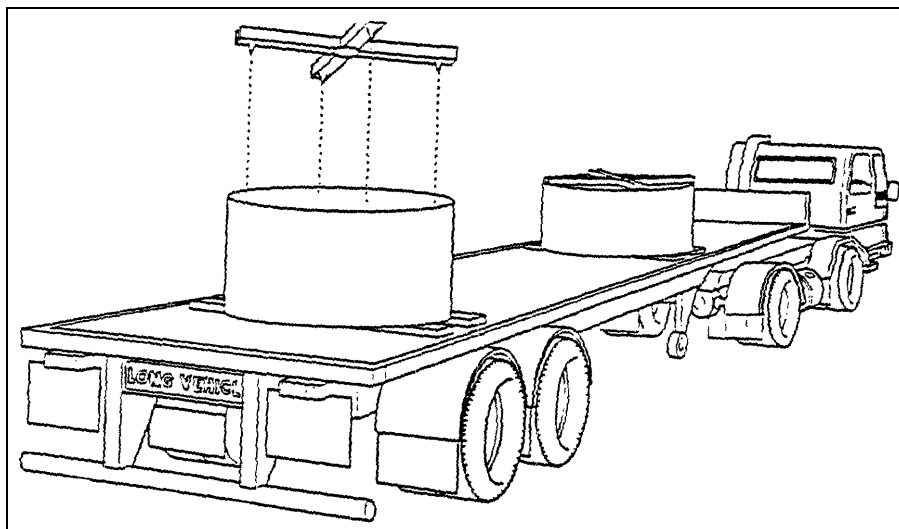
Joonis 68: Poolide kinnitamine

***Juhised nõutavate sidemete hulga arutamiseks leiate lisast 8.6 või 8.7.***

Poolid peavad olema turvaliselt aluse külge kinnitatud vähemalt kahe lintsidemega või spetsiaalse teraslindiga. Sidemed peavad olema pooli pinna ja puidust alusega kokkupuutes.

Kui poolikaevu ei kasutata, tuleks poolid või pooli ja raami üksused kinnitada sõidukile kettidest või koormarihmadest sidemetega, millel on ka pingutusseadmed. Kinnitamisel tuleb sõiduki iga koormasektsiooni pikkuses asetsevat pooliliini arvestada eraldi ja igäüks neist peab olema kinnitatud.

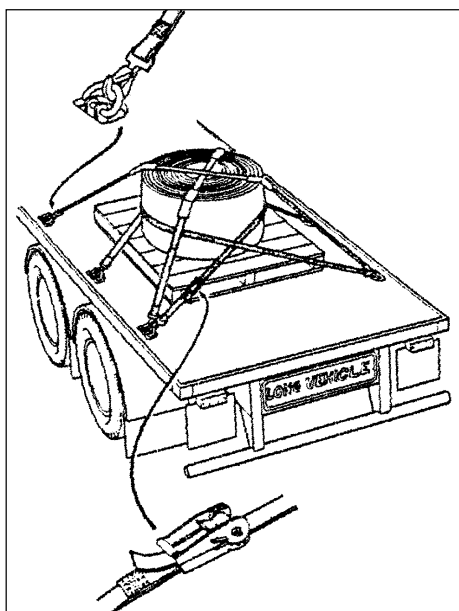
## Laialehelised poolid – vertikaalse avaga



Joonis 69: Laialehelised poolid – vertikaalse avaga

Vertikaalse avaga veetavad poolid laaditakse tavaliselt platvormsõidukitele ja see on üks raskemini kinnitatavaid kaubatüüpe. All olev joonis kujutab sobilikku kinnitussüsteemi, milles suure diameetriga vertikaalavalisi poole kinnitatakse risttalaga, mida rakendatakse koos kettide või koormarihmadega. Pool asetatakse sõiduki pikiteljele risttala selle peale nii, et nad jäävad ava sisse. Risttala peaks olema sõiduki pikiteljega ristuv süvend, võimaldamaks tavapärase kettsideme kinnitamist. Sidemed tuleb kinnitada sõiduki kinnituspunktide külge ja pingutada tavalisel kombel.

Selliseid poole on võimalik kinnitada ilma kirjeldatud risttala kasutamata, kuid sellisel juhul peavad koormarihmad või ketid olema väga hoolikalt paigutatud, takistamaks täielikult igasugust liikumist. Suhteliselt väikese ruumalaga ja suure massiga koormad, nagu näiteks poolid, võivad vajada tihedalt asetsevaid vastupidavaid kinnituspunkte, et oleks piisavalt kohti pingutusseadmete paigaldamiseks. Samuti tuleb jälgida koorma jaotumist.



Kergemad poolid pakendatakse mõnikord kaubaalustele. Selliseid üksusi tuleb käsitleda vastavalt suunistele, mis on antud kaubaalustele horisontaalses asendis pakitud poolide kinnitamiseks.

*Joonis 70: Näide sidemetega kinnitatud poolist*

Rohkem üksikasju terastoodete kinnitamise kohta leiab lisast 8.9.

## 6.11. Poolile keritud traat, vardad või latid

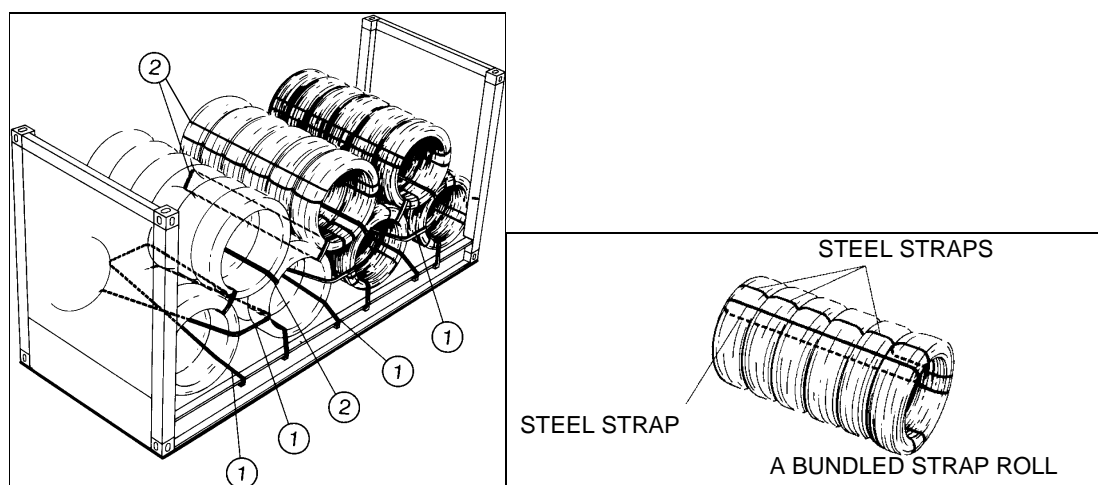
Poolile keritud traat, vardad või latid on eelistatavalt kokku seotud nii, et need moodustavad ühtlased ja tugevad rullid, ning need tuleb paigutada veoplatvormile vastavalt allpool olevale joonisele. Kokkusidumine peaks olema korraldatud nii, et säilitatakse umbes 10 cm vahe kauba ja platvormi külgserva vahel.

Alumise kihi esi- ja tagaosa rullid tuleb paigutada tihedalt vastu esiseina ja tagumist tõket. Alumise kihi ülejäänud rullid paigutatakse ühtlaselt jaotatuna esimese ja tagumise rulli vahele nendega paralleelselt. Vahed rullide vahel ei tohi olla suuremad kui pool rulli raadiusest.

Rullide peale ja alla asetatakse tõkkelaadid mõõtmetega 50x50 mm, hoidmaks rulle paigal ülemise kihi rullide pealelaadimisel ja paigutamisel alumise kihi poolt moodustatud süvendisse.

Vastavalt allpool olevale joonisele pingutatakse ringssidemetega (2) kihtide vahele nii, et alumine kiht moodustab tugeva tõkestuse ülemisele kihile.

Rihmadega silmussidemed (1) pinguldatakse kõige alumise kihi rullide seest läbi viisil, mis tekitab “vedrustatud” tõkke kõige alumise kihi kõikide rullide mõlemale küljele.



Steel strap(s) – Terasrihm(ad)  
A bundled strap roll – Kokku seotud rihmade rull

Joonis 71: Poolid kahes kihis, laaditud otsaseintega konteinerplatvormile.

Ülemine kiht on tõkestatud ringsidemetega (2).

Terasrossist silmussidemed kinnitavad kauba külgsuunas (1).

(1) Silmusside

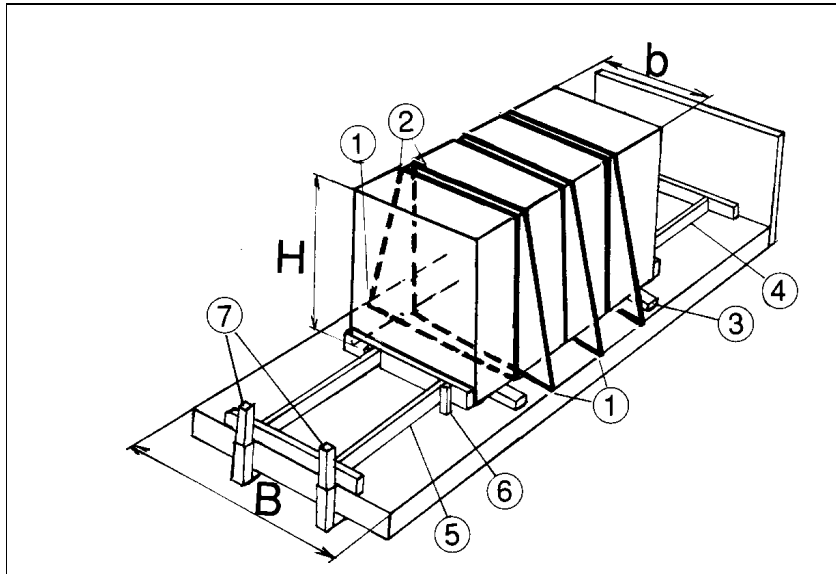
(2) Ringside

*Juhised nõutavate sidemete hulga  
arvutamiseks leiate lisast 8.6 või 8.7.*

**MÄRKUS: terasrihm ei soovitata kasutada teistlaadseks kinnitamiseks.**

## 6.12. Suured üksused ja valandid

Suured üksused ja valandid tuleb tavaliselt kinnitada nii kettsidet kui ka nõuetekohaseid tõkkeseadmeid kasutades.



Joonis 72: Silmussidemete ja tõkistega kinnitatud suur üksus külgluukideta platvormil

Veos asetatakse puidust alusele külgluukideta veoplatvormile.

Veos kinnitatakse külgsuunas silmussidemetega (2).

Veos kinnitatakse pikisuunas tõkistitega (4) ja (5), puidust tugitaladega (6) ja ka tagumiste kaldtugedega (7).

- (1) Sidemekinnitused
- (2) Silmussidemed
- (3) Puidust alustalad
- (4) Tõkesti ette liikumisele
- (5) Tõkesti taha liikumisele
- (6) Puidust tugitalad
- (7) Tagumised toed

***Juhised nõutavate sidemete hulga arvutamiseks leiate lisast 8.6 või 8.7.***

Veos asetatakse puust alustaladele (3) ja kinnitatakse külgsuunaliselt kettidest silmussidemetega (2).

Veos kinnitatakse pikisuunaliselt, kasutades selleks tõkesteid ees- (4) ja tagaosas (5). Tõhusa tõkestuse saavutamiseks nimetatud juhul tuleb tõkesteid puust tugitaladega (6) tõsta ja seejärel vahelatte rihvata.

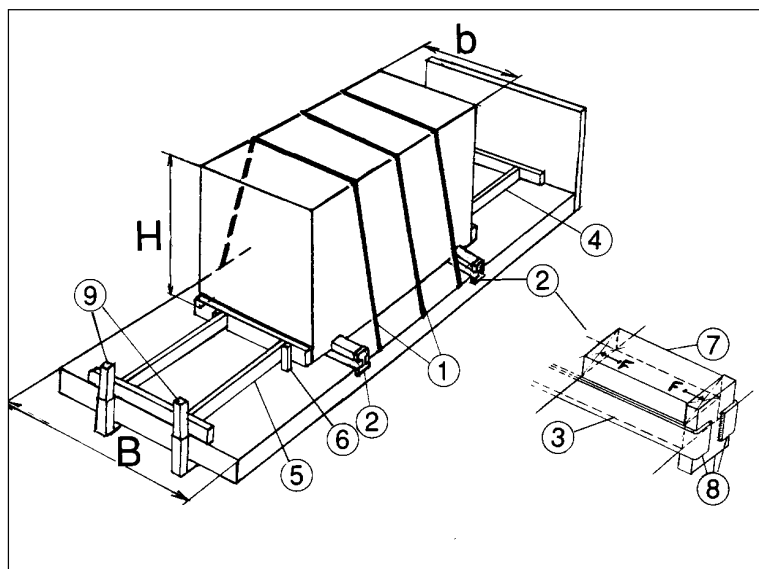
Kahekordset tõkestit, nagu näidatud ülalasuval joonisel, kasutatakse juhul, kui tavapärasel tasapinnalisel veoplatvormil asetsevat kahte koormat kandvat taga- ja/või esitala kasutatakse esipaneelile või tagaluugile avalduvate jõudude leevendamiseks. Kui esipaneel või tagaosas (tagaluuk, tagasein või tagauks) on kavandatud leevendada kogu koormaplatvormi laiusele avalduvaid pikisuunalisi jõudusid, tuleb kasutada kolmekordset tõkestit (kolme vahelattega).

Pange tähele, et tõkestid tuleb külgsuunas fikseerida, kui veoplatvormil pole külgluuke ega kogu platvormi laiuseid ristlatte.

Suure ainetihedusega koormate puhul on eriti oluline arvestada koorma jaotumist.

Joonis 73: Kinnitamine kahepoolse tõkestamise, pealtsideme ja tõkestitega külgluukideta tasapinnalistel platvormidel.

Veos asetatakse kahele külgedelt tõkestavale kahepoolsele tõkisele (2), mis koos pealtsidemetega (1) kinnitavad paki külgsuunaliselt. Pikisuunaliselt kinnitatakse veos tõkestitega (4) ja (5), puidust tugitaladega (6) ja tagumiste kaldtugedega (9).



- (1) Pealtside
- (2) Külgedelt tõkestavad kahepoolsed tõkked
- (3) Alusmaterjal
- (4) Tõkesti ette liikumisele
- (5) Tõkesti taha liikumisele
- (6) Puidust tugitalad
- (7) Puidust valmistatud kiilud
- (8) Ristlatt
- (9) Tagumised kaldtoed

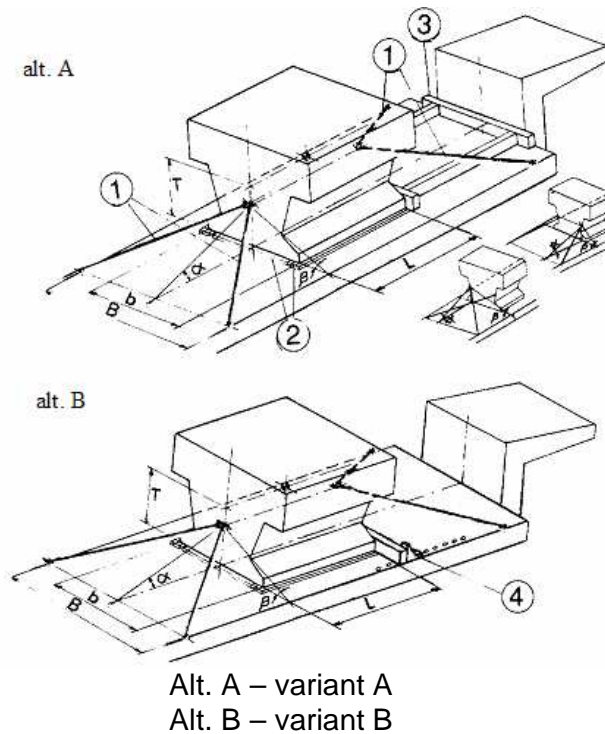
***Juhised nõutavate sidemete hulga arutamiseks leiate lisast 8.6 või 8.7.***

Veos asetatakse kahele küljelt tõkestavale kahepoolsele tõkkele (2), millel on puidust valmistatud alus (3) ja otsakiilud (7) ning ka ristlatid (8), mis suunavad külgsuunalisi jõudusid veoplatvormi äärele. Alus peab olema umbes 5 mm kõrgem kui (terasest valmistatud) ristlatt, vältimaks ühe teraspinna kokkupuudet teise teraspinnaga. Kõik kahepoolsed tõkked peavad olema piisavalt tugevad ja eelistatavalt lubatava ohutusvaruga.

Eeldatakse, et nii veos kui ka veoplatvormi serv suudavad taluda koondunud massiga koormusi. Kui see nii ei ole, siis tuleb kahepoolsete tõkete arvu suurendada, mis jõudusid vastavalt vähendaks. Kui kasutatakse enam kui kahte kahepoolset tõket, peavad kõik alumised kihid olema pikisuunaliselt kolme või enama kahepoolse tõkkega fikseeritud määratlemata staatilise koormuse olukorra tõttu (kaup võib seista vaid mõnel paigaldatud kahepoolsetest tõketest).

Veos kinnitatakse pikisuunas, kasutades selleks tõkesteid ees- (4) ja tagaosas (5), mis on kujundatud taluma väljaarvutatud survejõudu.

Platvormi külge kinnitatud tagumised kaldtoed (9) peavad olema piisavalt tugevad.



Joonis 74: Neljaosaline diagonaalside raskeveoki treileril

Veos kinnitatakse ja tõkestatakse sidemetega (1).

Veose võib kinnitada eestpoolt tõkestitega (3) (variant A) või sõidukikiiluga (4) (variant B), vähendamaks sidemetele avalduvat survet.

- (1) Side
- (2) Alusmaterjal
- (3) Tõkesti ette liikumisele
- (4) Sõidukikiil

Ülalkujutatud suure kaubasektsiooni võib paigutada otse tasapinnalisele veoplatvormile vaid juhul, kui üks kokkupuutepindadest on valmistatud puidust või samaväärsete hõõrdeomadustega materjalist. Kui on võimalus, et kaks metallpinda võivad kokku puutuda, tuleks hõõrdeteguri suurendamiseks asetada vahelaud veose ja laadimisplatvormi vahele.

Neli ketist või muust sobivast materjalist sidet (1) paigutatakse sümmeetriliselt, külg- ja pikisuunas kinnitustele, mis asuvad veose ja platvormi äärtel.

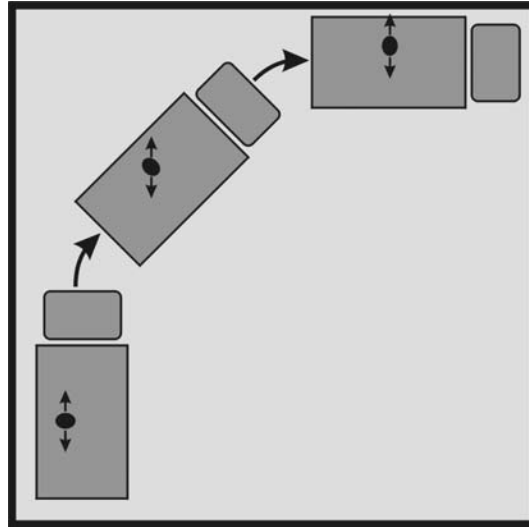
Raskemate veoste puhul tuleb esiosa tõkestit (joonis 74, variant A, punkt 3) või sõidukikiilu (joonis 74, variant B, punkt 4) kasutades tõkestada.

***Juhised nõutavate sidemete hulga arutamiseks leiate lisast 8.6 või 8.7.***

### 6.13. Rippveosed

Rippveosed, näiteks lihakehad, peavad olema õigesti kinnitatud, takistamaks nende kiikumist või liikumist sõidukis mõnel muul vastuvõetamatul moel. Kui sellist liikumist peaks esinema, siis koorma ja sõiduki raskuskese liigub ja mõjutab suure tõenäosusega sõiduki juhtimise dünaamikat, nii et sõiduk muutub ebastabiilseks või isegi juhitamatuks ning selle tagajärjel ümber minna.

Kui rippveosed on halvasti kinnitatud, hakkavad need kiirendamise või aeglustamise tulemusel kiikuma pikisuunas ja isegi sõiduki suuna muutmisel jätkavad rippveosed kiikumist samas suunas (nagu näidatud joonisel 75 allpool). See tähendab seda, et kui sõiduk on sooritanud 90° pöörde, kiigub rippveos põikisuunas ja see on ebasoovitav, kuna sõiduk muutub juhitamatuks ja võib isegi ümber minna.



Joonis 75: Rippveoste kiikumine pööramisel

Sõidukid, mida kasutatakse liharümpade vedamiseks, peavad olema varustatud põikpuude ja liugkonksudega. Põikpuud peaksid olema varustatud 1kuni1,5m vahedega fikseeritud liigendtõketega, hoidmaks ära lihakehade paiskumist või libisemist sõiduki liikumisel või pidurdamisel. Sõidukit täis laadides tuleb lihakehad jaotada ühtlaselt kõikidele põikpuudele ja kasutada tõkkeid. Kui esineb koorma osalist mahalaadimist, tuleb järelejäänud koorem ühtlaselt ümber jaotada ja tõkked uuesti paika asetada. Sõidukipõrand tuleb pidevalt puhas hoida libastumise ohtu tekitavatest ainetest, nagu näiteks verest ja muudest libedatest ainetest.

### 6.14. Vedelveosed

Vedelveosed või veosed, mis käituvad vedelikega sarnasel viisil (näiteks teravili või jahu, mida samuti tihti mahutites veetakse), tekitavad samu liikumisprobleeme, mis ilmnevad ka rippkoormate puhul (vt jaotist 6.13). Kui mahutid või sarnased transpordiüksused on vaid osaliselt täidetud, hakkab koorem sõiduki kiirendamisel, aeglustamisel või pööramisel liikuma. See muudab koorma ja kogu sõiduki raskuskese (RK) ja/või käivitab koorma kiikumisprotsessi (st RK pideva nihkumise). See mõjutab sõiduki liikumisdünaamikat ja sõiduk võib muutuda nii ebastabiilseks, et kaotab juhitavuse ja võib ümber minna.

Kus võimalik, peavad mahutid olema peaaegu täielikult vedelikuga täidetud või tühjad (ADR nõuete kohaselt: rohkem kui 80% või vähem kui 20% mahutitele, mis on suuremad kui 7500liitrit), vältimaks ülalnimetatud mõjusid. Vajadusel tuleb kasutusele võtta lisameetmed, näiteks kasutada vaheseintega varustatud mahuteid, et vältida osaliselt täidetud mahutites esinevat koorma liikumist.

Pange tähele, et kõiki puistekaupade ja vedelike kinnitamisega seotud küsimusi pole nendes suunistes täielikult käsitletud.

## **7. Nõuded mõnedele eriveostele**

### **7.1. Tavakaubad (pakendatult)**

Erinevate kaupade laadimisel kaubaruumi tekivad raskused peamiselt kaubaartiklite erineva kaalu ja kuju tõttu. Erinevused kaupade pakendite tugevuse ja omaduste osas, mis tähendab seda, et üksikult või kombineerituna teistega on nad ohtlikud, nõuab hoolikust. Samuti võivad veose osaks olla ohtlikud kaubad, mis nõuavad erilist ettevaatust.

Kuna kõnealune veoste kinnitamise valdkond on väga lai ja sinna kuuluvad arvukad kombinatsioonid, siis on sellega raske määratletavate parameetrite osas tegeleda. Siiski esitame siinkohal mõned üldised juhised.

#### **RASKUSE JAOTAMINE**

Kaubaühikute laadimisel kaubaruumi peab raskuskese võimalikult madalal asetsema, et sõiduk pidurdamisel, kiirendamisel või suuna muutmisel võimalikult stabiilsena püsiks. Rasked kaubad peavad asetsema veoplatvormil võimalikult madalal ja pikiteljele võimalikult lähedal. Arvestama peab ka teljekoormustega (vaata lisa 8.1).

#### **PAKENDI TUGEVUS**

Nõrgas pakendis kaup on tavaliselt kaalult kerge. Sellepärast võib õrnemad pakendid üldjuhul koorma ülemistesse kihtidesse paigutada, ilma et kaalu jaotamisega probleeme tekiks. Kui see ei ole võimalik, siis jaotatakse veos erinevatesse koormasektsioonidesse.

#### **TÕKESTAMINE**

Erineva suurusega kandiliste pakendite sobiva kombinatsiooni kasutamisega on võimalik kergelt saavutada piisav tõkestus esipaneeli, taga- ja külgluukide vastu.

#### **TÄITEMATERJAL**

Erineva kuju ja suurusega kaubaühikute tõttu tekkinud tühimikud tuleb koorma piisava toetuse ja stabiilsuse saavutamiseks üldjuhul täita.

#### **VIRNASTAMINE**

Kaubaalused võimaldavad üksikud koormaosad ja ühe suuruse ja iseloomuga kaubad kaubaühikuteks jaotada. Kaubaalustele paigutatud veoseid on lihtsam mehhaaniliselt käsitseda, see vähendab nende käsitlemiseks ja transportimiseks tehtavaid jõupingutusi. Virnastatud kaubad tuleb hoolikalt kaubaaluse külge kinnitada (vaata osa 6.6).

### **7.2. Puidukoormad**

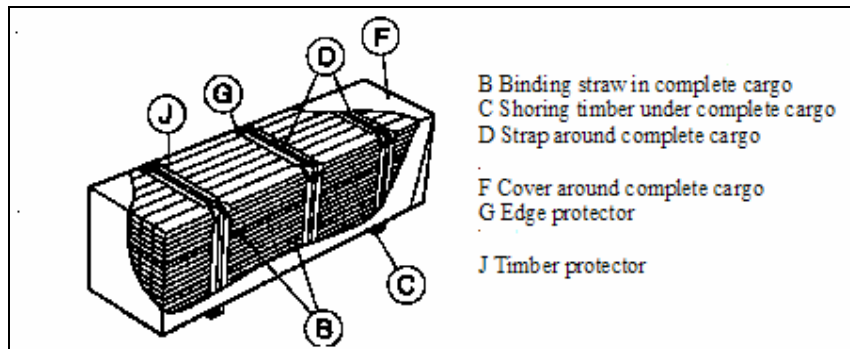
Käesolevas osas on üldjuhised nii sortimata puidu kui saematerjali turvaliseks veoks. Puit on „elus” kaup, mis võib ebapiisava kinnitamise korral viia koormaosade iseenesliku liikumiseni. Puidukoormad ei tohi olla sellisele kõrgusele või sellisel viisil laaditud, et sõiduk või veos ebastabiilseks muutuks.

Nagu iga veose puhul, on oluline võimalusel veos esipaneeli või sellega sarnase kinnitatud tõkke vastu paigutada. Kui see on võimatu, siis kasutatakse tõkestamiseks sidemeid.



### 7.2.1. Saematerjal

Saematerjali transporditakse tavaliselt standardpakendites, mis vastavad standardile ISO4472 ja sellega seotud standarditele. Pange tähele, et puidu plastikkatted alandavad hõõrdetegurit ja vaja võib minna rohkem sidemeid. Nimetatud pakid kinnitatakse tavaliselt rihmade või trossiga mõlemast otsast ja rihmade ohutust kontrollitakse enne laadimist. Kui rihmad on katki või ebakindlad, siis tuleb eriti hoolikalt tagada kogu lasti piisav kinnitamine sõiduki külge.



- B – Ühendav õlg komplekteeritud pakendii sees
- C – Tugipuud komplekteeritud pakendii all
- D – Rihm ümber komplekteeritud pakendii
- F – Kate ümber komplekteeritud pakendii
- G – Nurgakaitse
- J - Puidukaitse

Joonis 76: Standardpakend vastavalt ISO 4472

Selliseid standardpakendeid transporditakse eelistatavalt tasapinnasel veoplatvormil, mis on varustatud kas keskmiste vertikaaltugede või küljelaudadega, ning kinnitatakse pealtsidemetega.

Joonis 77: Kokkupakitud saematerjal tasapinnasel keskmiste vertikaaltugedega veoplatvormil

Puidupakid ruudukujulistes sektsioonides püsivad koos terasest rihmade (4) abil.

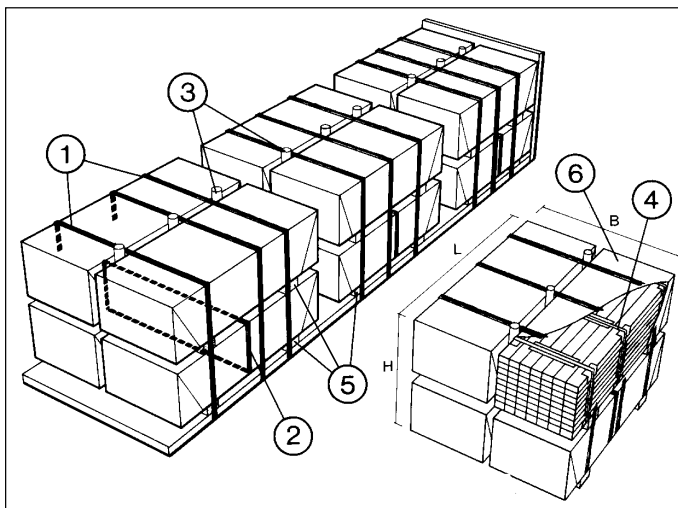
Pakid on laaditud vastu keskmiseid vertikaaltugesid (3).

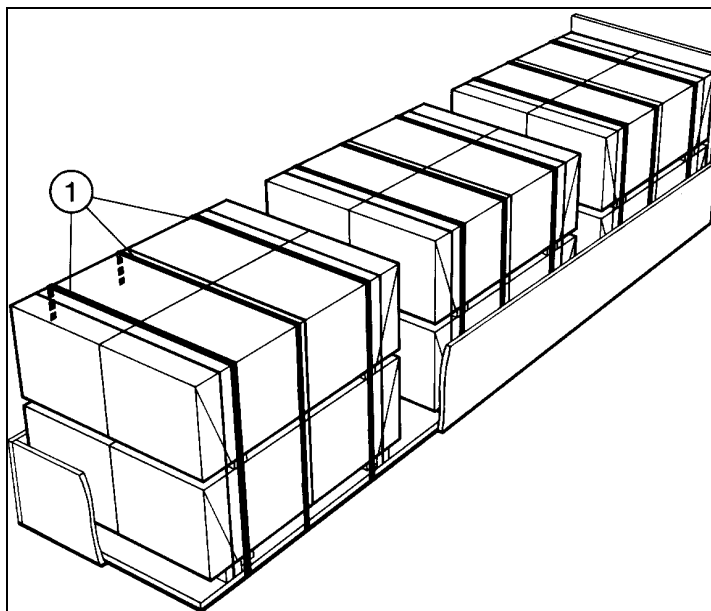
Eespoolseim kaubasektsioon on laaditud vastu esipaneeli.

Mõnedel juhtudel on kasutatud vertikaalset ringsidet (2), mis hoiab alumisi pakkide paare koos.

Kauba pakend kehtib vaid maanteetranspordi puhul.

- (1) Pealtside
- (2) Vertikaalne ringside
- (3) Keskmised vertikaaltoed
- (4) Pakendirihmad (tavaliselt terasrihmad)
- (5) Alusmaterjal (tugiprussid)
- (6) Kate





Joonis 78: Pakendatud saematerjal külgpaneelidega (külgluukidega) lamedal platvormil

**Juhend vajaliku arvu sidemete määramiseks on lisades 8.6 või 8.7**

### 7.2.2. Ümarpuit

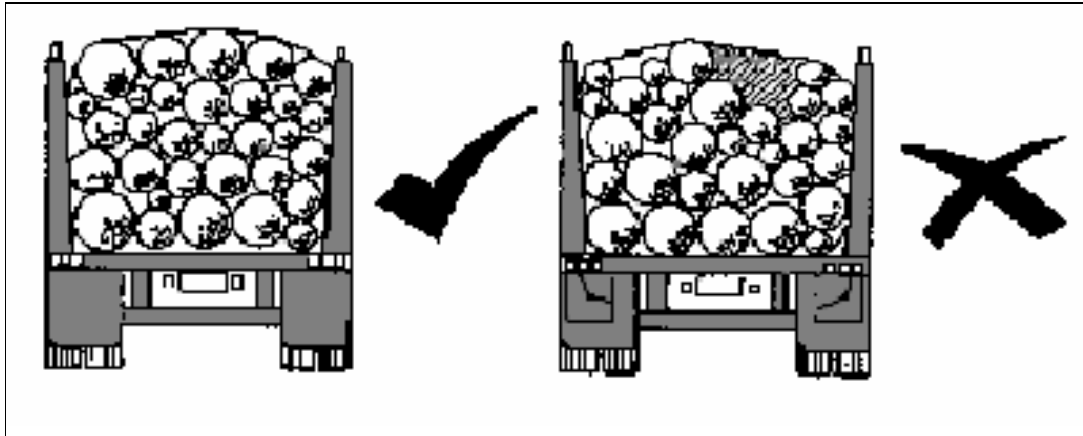
Veose jaotamise üldpõhimõtteid peab järgima, võimalusel tuleb tagada veose paigutamine esipaneeli või sarnase tõkke vastu. Soovitame kasutada kett- või koormarihmadega sidumist, mida saab pööra või pingutiga pingutada. Koormat ja sidemeid kontrollitakse enne metsateelt suurele maanteele sõitmist ja regulaarselt veo ajal ning vajadusel pingutatakse sidemed uuesti.

Ei ole soovitatav transportida esiosa esipaneeli ja tagaluugi vastu põiki (sõidukiga risti) laaditud palke; turvalisem on transportida mitmes pikisuunalises virnas (asetsevad sõiduki pikisuunas), mida fikseerivad püsttoed (vertikaaltoed).

#### Pikisuunaline virnastamine

Iga välimine palk kinnitatakse vähemalt kahe püsttoega (vertikaaltoega), mis on kas piisavalt tugevad või koorma laialivajumise vältimiseks pealmiste kettidega varustatud. Kui puit on lühem kui kahe püsttoe vahemik, siis paigaldatakse toed koorma keskele ja koorma tasakaalu kindlustamiseks laaditakse palgid vaheldumisi ülemise otsaga tahapoole. Kui puitu toetavad kaks püsttuge, siis peavad puidu otsad püsttoe tagant vähemalt 300 mm välja ulatuma.

Kummagi virna välimise palgi keskmine osa ei tohi vertikaaltoest kõrgem olla. Pealmine keskmine palk peab koorma "kroonimiseks" olema kõrgemal kui külgmised palgid ning võimaldama seda sideme abil korralikult pingutada, nagu näidatud alljärgneval illustratsioonil:



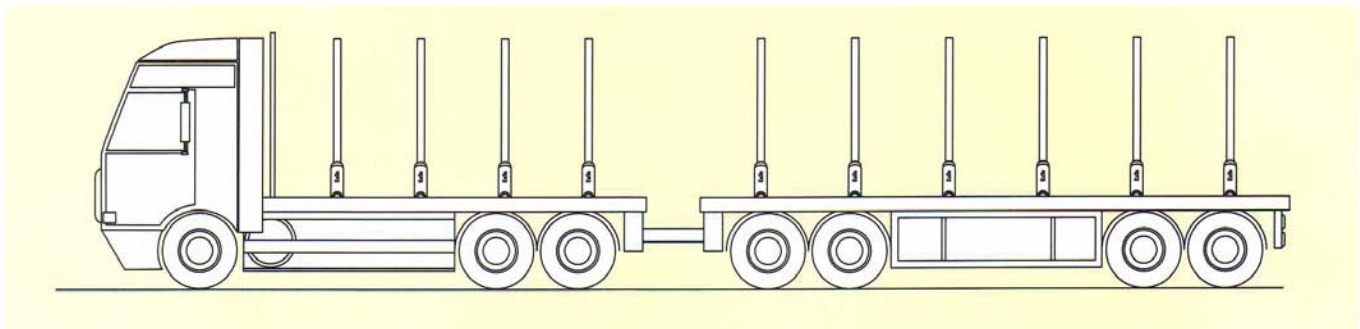
Joonis 79: Ümarpuidu õige ja väär laadimine

Sõidukil peab vastavalt standardile EN12642 olema esipaneel ja koorem ei tohi esipaneelist kõrgem olla.

Pealtsidemed (1) pingutatakse üle iga veosesektsiooni (puiduvirna) järgmiselt:

- vähemalt üks, kui veosesektsioon koosneb koorimata palgist, maksimaalne pikkus kuni 3,3 m;
- vähemalt kaks, kui veosesektsioon on pikem kui 3,3 m või olenemata pikkusest, kui puit on kooritud.

Pealtsidemed asetatakse põiki iga veosesektsiooni esimese ja tagumise vertikaaltugede paari vahele. Püsttugede vahele tõmmatud üksik kett, isegi hästi kinnitatud kujul, ei ole piisav kinnitusmeetod.

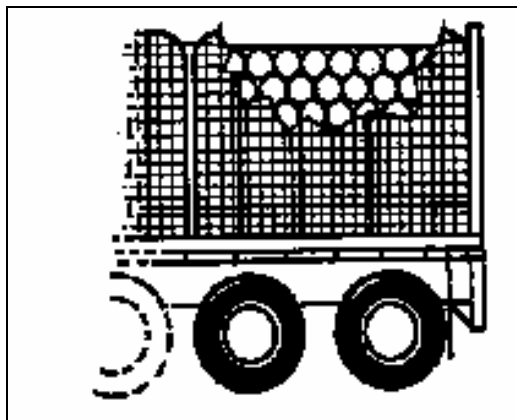


Joonis 80: Vertikaaltugedega varustatud ümarpalgiveoki näide  
(See on eriotstarbeline sõiduk, mis ei vasta direktiivile 96/53/EÜ)

### Põikisuunas virnastamine

Platvormveokile põikisuunas virnastatud puitu ei saa tavaliste kinnitusmeetoditega piisavalt tugevalt kinnitada. Rihmade ja kettidega risti üle puidukoorma sõiduki esiosast tagaosani kinnitamist koos ristrihmadega ei peeta vastuvõetavaks koormakinnitusmeetodiks. Kui veetav

puit on põiki, siis kasutatakse sobivaid külgluuke ja koorem ei tohi nendest külgluukidest kõrgem olla.



Joonis 81: Põikisuunas vinnastatud puit koos külgluukidega

### 7.2.3. Terved puud

Tervete puude vedamine on väga spetsiifiline puiduveo ala; tavaliselt kasutatakse selleks kesktelgahaagisveokeid või veokeid, milles puit ühest otsast haakeveduki külge kinnitatakse. Veokid peavad koorma tõkestamiseks olema varustatud piisavalt tugevate tarindkonstruktsioonidega ja vertikaaltugedega. Veose kinnitamiseks on vajalikud kett- või koormarihmadest sidemed ja üldiselt tuleb kasutada minimaalselt kolme kett- või rihmsidet, millest ühega seotakse kokku üleulatuvad osad või ebahariliku kujuga koorma keskosa. Vajalik oleks ka võimalus sidemeid pingutitega pingutada.



Joonis 82: Tervete puude transportimine  
(See on eriotstarbeline veok, mis ei vasta direktiivile 96/53/EÜ)

### 7.3. Suured konteinerid või suured ja rasked veopakendid

ISO-konteinereid ja sarnaseid veotühikuid koos kinnituspunktidega pöördlukkude või sarnaste lukustusmehhanismide jaoks transportitakse alati konteinerlukkudega varustatud veoplatvormidel. Suurte, tühjade või alla 5,5-tonnise massiga konteinerite transportimiseks maanteedel võib kasutada alternatiivselt ka kinnitust, mida soovitatakse ühe kasti puhul, aga koos täiendava konteineri otstes asuvate puitlattide ja pealtsidumise kombinatsiooniga (vaata alljärgnevat juhiseid). Kui puitlatid on lühemad kui konteiner, siis peab nende pikkus olema vähemalt 0,25 m konteineri massi tonni kohta. Erinevalt tavalistest kast-tüüpi koormatest, mis

massi suurtele pindadele jaotavad, toetuvad konteinerid pöördluku pesadesse või nurkadest etteulatuvatele fittingutele. Raskete konteinerite puhul tekivad toetuspunktid, mis tavalise platvormpõranda üle koormavad.

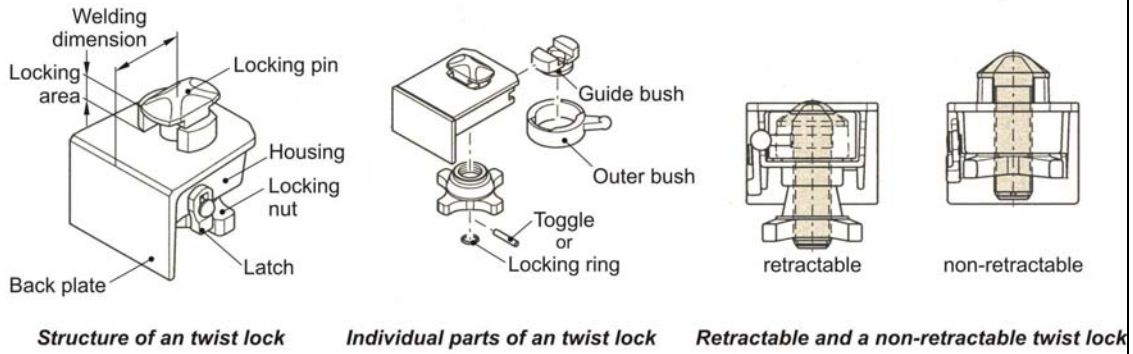
Suured ja rasked pakid kinnitatakse nii, nagu on soovitatav pealtsidemetega kastide veo puhul. Veovahendii stabiilsuse tagamiseks paigutatakse pakid platvormile kindlasse asendisse. Esipaneeli ja tagaluugi ning pakkide vahele jäävad tühimikud täidetakse piisava kinnituse saavutamiseks piisavate tõkestusvahenditega.

Enamik kasutatavaid konteinereid on ehitatud rahvusvahelistele standarditele (ISO 1496) vastavalt. Tavaliselt on need konteinerid varustatud spetsiaalsete nurgakonstruktsioonidega ehk fittingutega, mis sõidukile koos paigaldatud vastavate pöördlukkudega tagavad lihtsa ja efektiivse kinnitusmeetodi.

Üle 5,5-tonnise lastiga ISO-konteinereid veetakse ainult pöördlukkudega varustatud sõidukitel. Kui kõik pöördlukud on täielikult rakendatud ja asendisse lukustatud, siis on konteineri kinnitus piisav ja täiendavad tõkestused ei ole vajalikud. Pöördlukud tuleb hoida töökorras ja iga konteiner peab olema varustatud vähemalt nelja lukuga.

## Twist locks

Twist locks either can be lowered or cannot be lowered.



Twist locks- pöördlukud

Twist locks either can be lowered or cannot be lowered – Osasid pöördlukke saab alla lasta, osasid mitte.

Welding dimension – keevituspiir

Locking area – lukustuspiirkond

Locking pin – lukustuse ekstsentriskpolt

Housing – korpus

Locking nut – lukustusmutter

Latch – luuk

Back plate – tagasein

**Structure of a twist lock – pöördluku ehitus**

Guide push – juhtpuks

Outer bush – välimine puks

Toggle - kipplüüti

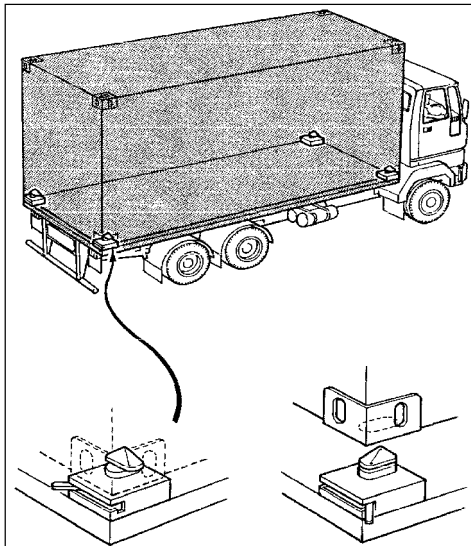
Locking ring – lukustusrõngas

**Individual parts of a twist lock – pöördluku üksikud osad**

Retractable – sissetõmmatav

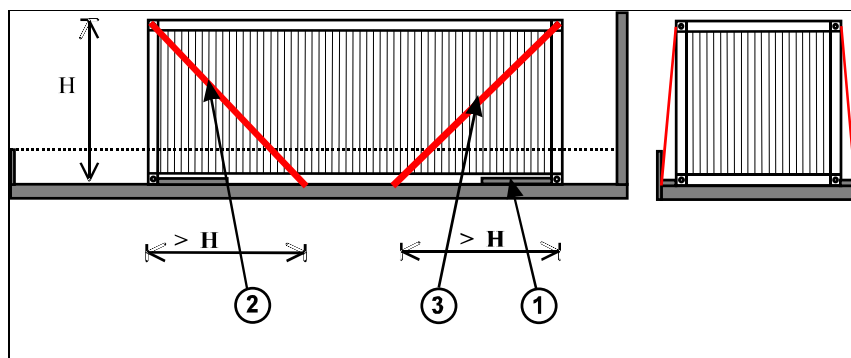
Non-retractable – mitte-sissetõmmatav

**Retractable and non-retractable twist lock – sissetõmmatav ja mitte-sissetõmmatav pöördlukk**



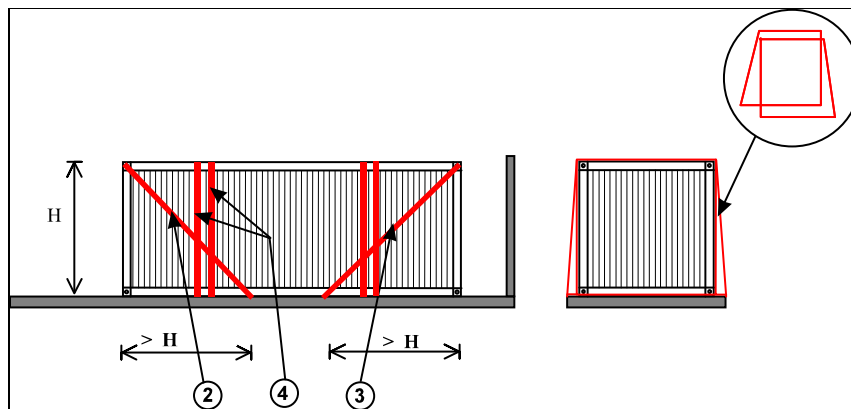
Joonis 83: Pöördlukk

Joonis 84: Pöördlukkudega platvormil asetsev konteiner



Joonis 85: Tühi konteiner tasapinnasel platvormil ilma pöördlukkudeta, kuid külglaudadega.

- ISO-konteiner on laaditud tasapinnalisele külglaudadega veo platvormile
  - Põhi on külgsuunas kinnitatud puitlattidega (1), mis lasti ja külglaudade vahemiku täidavad
  - Selline meetod sobib ainult maanteevedudel
- (1) Puitlatt  
 (2) Diagonaalside tahupoole  
 (3) Diagonaalside ettepoole



Joonis 86: Tühi konteiner pöördlukkude ja külglaudadeta platvormil

**Juhend vajaliku arvu sidemete määramiseks on lisades 8.6 või 8.7**

#### 7.4. Konteinerlukkudeta vahetatavad veoühikud

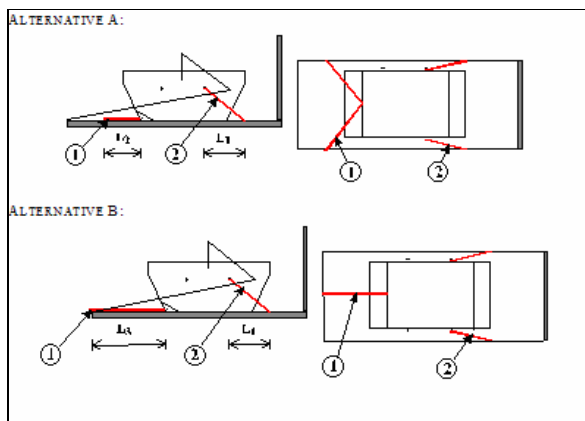
Vahetatavad veoühikud, millel ISO tüüpi nurgafitingud puuduvad, varustatakse spetsiaalsete ühendusklambrite või sidumisrõngastega. Nende veoühikute turvalised kinnitussüsteemid varieeruvad vastavalt transporditava veose tüübile, kuid kinnitussüsteem peab vastama veose kinnitamise nõuetele.

Sidemed ja teised kinnitusvahendid ühendatakse ainult selleks otstarbeks või laaditult mehhaaniliseks käsitsemiseks mõeldud veoühiku punktidesse, näiteks sidumisrõngaste või spetsiaalsete klambrite külge. Veoühiku kinnituspunktide korrasolekut kontrollitakse ja veoühiku kinnitamiseks sõiduki platvormile kasutatakse kõiki kinnituspunkte.

## 7.5. Skipp-konteinerid

Sõiduki liikumise ajal tekkivate jõude mõjude tasakaalustamiseks kinnitatakse skipp-konteinerid laadimise ajal veoplatvormile. Tõsteharud asetatakse veo ajaks transportimiseks ettenähtud asendisse ja laadimisketid kinnitatakse enne sõiduki liikumist korralikult. Skippe võib vedada ka sõidukitega tingimusel, et need on rihtm- või kettsidemetega turvaliselt kinnitatud. Skipp-konteinerite vedamisel võivad tekkida probleemid siis, kui juhid ei tea, kuidas konteinerid on täidetud või mida need sisaldavad.

Kui konteiner laadimiseks vastu võetakse, siis vastutab autojuht skipi ja selle sisu turvalise vedamise eest. Lina või võrku kasutatakse tavaliselt siis, kui last võib laiali vajuda või tuul veose või osa sellest pealt ära puhuda.



Alternatiiv A

Alternatiiv B

Joonis 87: Skipp-konteiner tõsteseadmega platvormil

Skipp-konteiner on külgsuunas tõsteseadmega kinnitatud

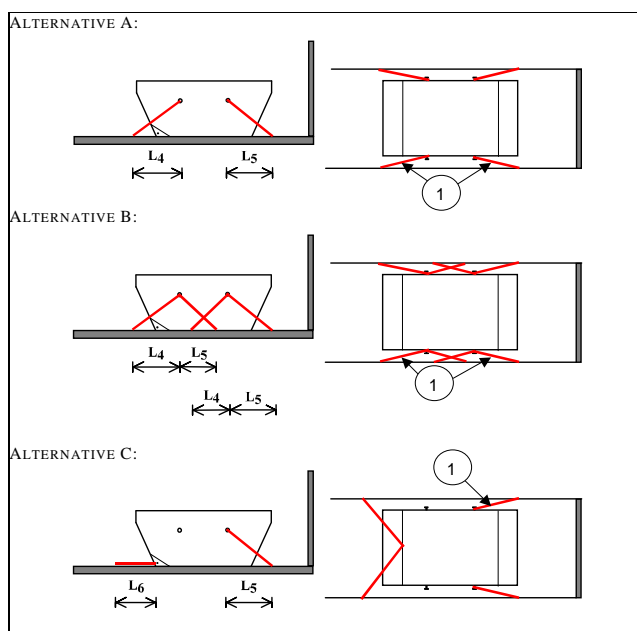
Sellist veoühikut on lubatud vedada ainult maanteel

(1) Side tahapoole

(2) Side ettepoole

Skipp-konteinereid veetakse tavalistel platvormveokitel, kui need on rihtm- või kettsidemetega ohutult kinnitatud.





Alternatiiv A:

Alternatiiv B:

Alternatiiv C:

Joonis 88: Näide skipp-konteinerist tõtseadmeta tasapinnalisel veo platvormil

## 7.6. Kaupade laadimine konteineritesse

Standardsetel ISO-konteineritel ja sarnastel konteineritel on tavaliselt kinnitused, mis tagavad veoste mitmesuunalise piisavalt hea kinnituse. Külgede ja esiosa vastas on tavaliselt vaja kasutada vaid puidust täitematerjale või õhkpatju. Tuleb võtta kasutusele meetmeid tagamaks, et veosed või tõkestid uste avamisel välja ei kukuks.

Konteineri ebaõige laadimine võib tekitada ohtlikke olukordi konteineri käsitsemisel või transportimisel ja mõjutada negatiivselt sõiduki stabiilsust. Lisaks võib see veoseid tõsiselt kahjustada.

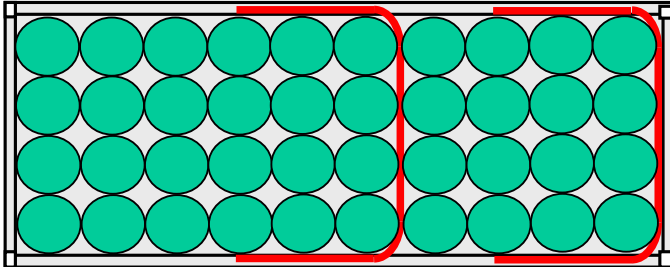
Paljudel juhtudel puudub autojuhil kontroll konteineri laadimise üle ja ta ei saa selle sisu vedamiseks vastuvõtmisel kontrollida. Kui tundub, et konteiner ei ole turvaliselt laaditud, ei tohi seda vastu võtta.

Maanteevedude ohutuse tagamiseks järgige alati järgmisi laadimise põhireegleid.

- Veos ei tohi ületada konteineri lubatud nominaalkoormust.
- Veos jaotatakse konteineri põrandapinnale ühtlaselt. Pooles konteineripikkuses ei tohi kunagi paikneda rohkem kui 60% veose üldmassist. Kui seda põhimõtet ei järgita, võib tekkida telje ülekoormus.
- Raskemaid kaupu ei tohi laadida kergemate kaupade peale ning võimalusel peaks lastitud konteineri raskuskese asuma selle kõrguse keskpunktist madalamal.
- Veos tuleb konteineris kinnitada mistahes jõudude vastu, mille esinemist veo ajal võib põhjendatult eeldada. Tihedalt lastitud veoste liikumine on vähem tõenäoline kui sellise veose liikumine, mille koormaosade vahel on tühimikud.

Kui konteineri lastimine on lõpetatud, võtke vajadusel tarvitusele meetmed tagamaks, et veos ja täitematerjal uste avamisel välja ei kuku. Selleks otstarbeks sobivad tihti rihmsidemed või võrgud, teine võimalus on rajada puidust või metallist tarind .

Kontrollige alati, et ukсед on lukustatud ja lukustusmehhanismid töökorras.



**Pealtvaade**

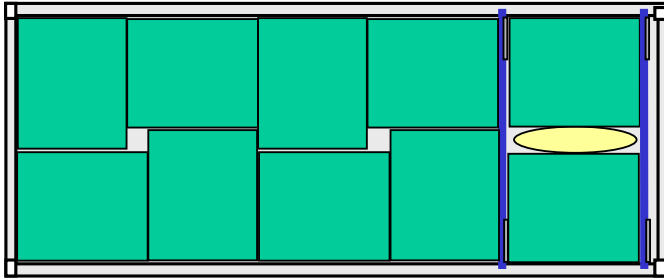


Terasest vaadid kahekordses virnas laaditud ja kinnitatud

**20' konteiner:**  
80 vaati on rihmadega kinnitatud ja konteineri raami külge fikseeritud.

Joonis 89: Konteineris kahes reas virnastatud vaadid, kaks neljarealist kihti

*Juhend vajaliku arvu sidemete määramiseks on lisades 8.6 või 8.7*



Kinnitatud ISO  
mahtkonteinerite ehk  
kahekordse virna kombinatsioon



**20' konteiner:**  
18 mahtkonteineri kombinatsioon on  
tõkestatud horisontaalsete  
puuplankudega, tühimikes on õhkpadjad  
või nendega sarnane materjal.

Joonis 90: Konteinerisse laaditud kahes kihis erinevad mahtkonteinerid (väikekonteinerid)

**Juhend vajaliku arvu sidemete  
määramiseks on lisades 8.6 või 8.7**

## 7.7. Lahtised puisteveosed

Lahtised puisteveosed on pakkimata kujul, nt liiv, kruus, täiteaine jne. Laadimise lihtsustamiseks veetakse neid tavaliselt lahtiste sõidukitega. Sellesse veoste kategooriasse kuuluvad ka teisaldatavad pealt lahtised konteinerid (skipid), mida tavaliselt kasutatakse jäätmete transportimiseks.

Lahtise puisteveose väljavalgumine toimub tõenäoliselt väikestes kogustes, kui materjal kere avadest välja tungib või tuul veost pealt materjali minema kannab.

Lekkimisohu minimeerimiseks peab kaubaruum heas korras hoidma. Erilist tähelepanu tuleb pöörata kül- ja tagaluukidele, mille purunemine või deformeerumine võib põhjustada veoste osalist kadu tekkinud väikeste avade kaudu. Liiva, kruusa või muu lahtise veose veokadude vältimiseks peavad kõik taga - külgluugid korralikult sulguma ja olema piisavalt hermeetilised.

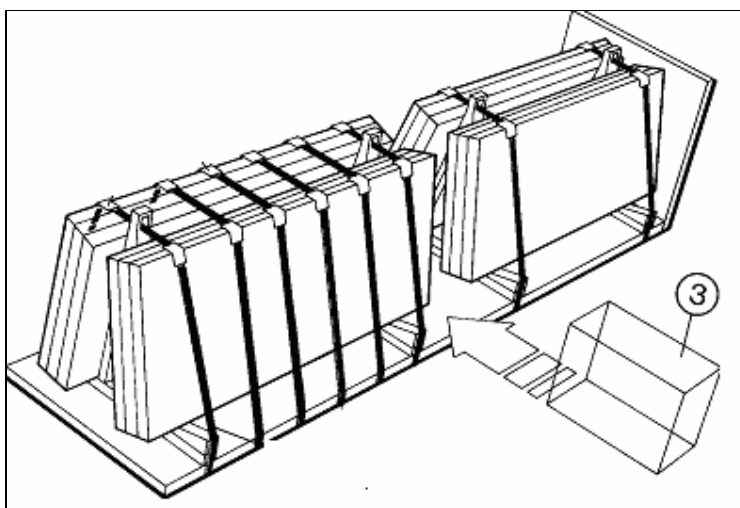
Kõik kere ja šassii kinnituspunktid ning kereseadmed nagu liigendite teljed ja sulgurid, taga – ja külgluukide lukustusmehhanismid peavad olema töökorras.

Kaubaruumi küljed peavad olema piisavalt kõrged mitte ainult selleks, et veos laadimisel täielikult ära mahuks, vaid ka vähendamaks ohtu, et osa kaubast, mis võib veo ajal liikvele minna, maha ei kukuks ega üle ääre ei lenduks.

Kaubaruum tuleb kinni katta, kui esineb oht, et osa veost võib maha kukkuda või sõiduki pealt lenduda. Kasutatava katte tüüp sõltub veose iseloomust. Eriti kergestilenduvad materjalid on kuiv liiv, tuhk ja metallilaastud ning sellised koormad tuleb alati sobiva kattega katta. Võrguga katmine võib vahel olla piisavaks tõkestuseks, kui koorem koosneb suurematest ühikutest nagu vanametall või ehitusjätmed. Kui kasutatakse võrku, siis peab võrgu silm olema veetava kauba kõige väiksematest osistest väiksem ja võrk piisavalt tugev, et takistada mistahes veetavate kaupade kaotsiminekut.

## 7.8. Tasapinnalisel veoplastvormil A-kujulisele sõrestikule laaditud paneelid

Betoon-, klaas- ja puupaneelid jne laaditakse tasapinnalisele veoplastvormile A-kujulist sõrestikku kasutades. Sõrestik kinnitatakse täiendavalt laadimisplatvormi külge.



Joonis 91: Paneelid A-kujulise sõrestiku abil tasapinnalisele veoplastvormile laadituna. Esimene sektsioon on tõkestatud esipaneeli vastu ja veosesektsioonide vahemik tõkestatakse sobiva täitematerjaliga (3).

**Juhend vajaliku arvu sidemete määramiseks on lisades 8.6 või 8.7**

- Kui veos ei ole esipaneeli vastu laaditud, siis paigutatakse ette täitematerjal või kasutatakse diagonaalsidet.
- Teatud juhtudel on vajalik tõkestamine tagaosas täitematerjali, tõkesti põiksideme või diagonaalsidemega.
- Paneelid toetuvad A-kujulise sõrestiku vastu ja kinnitatakse pealsidemega (1).
- Vajadusel täidetakse sektsiooni vahed sobiva täitematerjaliga (3).
- Kulumiskaitsemmed (sidemekaitsemmed)(2) asetatakse rihma ja lasti vahele.

- (1) Pealtside
- (2) Kulumiskaitse e sidemekaitse
- (3) Täitematerjal

## **7.9. Masinaehitusseadmed / ehitusseadmed / liikurmasinad**

Järgnev osa annab suunised meetmete kohta, mis on vajalikud roomik- ja ratastega eritöömasinate ohutuks veoks sõidukitega, mis vastavad direktiivile 96/53/EÜ (piiramatu liikumiseõigusega sõidukid ELis). See ei hõlma suurte masinate jms vedamist eriotstarbelistel sõidukitel, mille liikumine maanteedel on piiratud lubadega. Siiski kehtivad käesolevas osas esitatud üldised nõuanded paljudel juhtudel.

On soovitatav, et eritöömasinate tootjad peavad iga oma sõiduki varustama kas kinnituspunktidega või lisama sobiva kinnitamis skeemi. Transpordiks mõeldud kinnituspunktidega varustatud eritöömasinate puhul peab neid punkte kasutama ja sõiduki tootja juhiste vastavalt kinnitama. Juhul kui tootjapoolsed soovitusel puuduvad, siis kinnitatakse sidemed või kinnitusvahendid ainult selliste eritöömasinate osade külge, mis on piisavalt tugevad pidama vastu võimalikule avalduvale koormusele.

Rasket eritöömasinad transporditakse tavaliselt selleks otstarbeks ehitatud sõidukitega, mis on kavandatud spetsiaalselt lihtsa laadimise ja mahalaadimise jaoks ja reeglina varustatud sidemete kinnitamiseks sobivate kinnituspunktidega. Kergemaid eritöömasinaid võib teatud tingimustes ka üldotstarbeliste sõidukitega vedada. Siiski peab sellisel juhul veose kinnitamis meetod olema sama ohutu kui eriotstarbelisel sõidukil.

Kuna kõrged koormad võivad maanteedel asuvaid sildu jms vigastada, siis on oluline, et nende vedamisel peab autojuht alati teadma koorma täpset kõrgust ja koorma laiust sellel kõrgusel. Lisaks sellele võivad kõrge raskuskeskmega koormad oluliselt mõjutada sõiduki stabiilsust ning selliseid eritöömasinaid tuleks transportida ainult madalate veoplatvormidega sõidukitel.

Ratas- või roomiksõidukid kinnitatakse veoplatvormile rakendatud seisupiduritega. Seisupiduri tõhusust eraldiseisvana mõjutab sõiduki ja veoplatvormi laudkatte vaheline hõõrdetakistus ning isegi tavalistes sõidutingimustes ei ole see piisav ja sõiduk vajab seetõttu täiendavaid kinnitusi. Selliseks täiendavaks kinnitamiseks kasutatakse sidemete kombinatsiooni ja kinnitusi, mis välistavad turvaliselt sõiduki külge kinnitatud tõkesti abil lasti ettepoole või külgedele liikumise. Need peavad toetuma rataste või roomikute või veetava seadmestiku mõne muu osa vastu.

Kõik liikuvad koostisosad nagu kliivrid, klambrid, poomid, juhikabiinid jne peavad transportimiseks jääma tootja poolt soovitatud asendisse ja olema kinnitatud, tõkestamiseks olulist liikumist masinakere suhtes.

Enne masina paigutamist haagisele eemaldatakse masina küljest lahtine pori, mis võiks muidu selle küljest lahti tulla ja maanteed risustada või teisi sõidukeid vigastada. Masinate libisemise vältimiseks peavad masina ramp, rehvid ja haagise põhi olema õli-, rasva-, jää- jm vabad.

Kui masin on laaditud ja mootor seisatud, siis tuleb hüdraulikasüsteemist surve välja lasta, liigutades kõiki juhtkange kõikidesse asenditesse. Seda toimingut tuleb korrata vähemalt kaks korda. Samuti peavad juhtimisseadmed olema seatud nii, et see välistab lisaseadmete liikumise teeloleku ajal. Kotte, tööriistakomplektide ega muid raskeid esemed ei tohi jätta veetava eritöömasina juhikabiini lahtiselt ning kõik eemaldatud esemed nagu ämbrid, haaratsid, labad ja labidad ning tõsteseadmed kinnitatakse sõiduki veoplatvormi külge.

Masin kinnitatakse veoplatvormile eelistatavalt nii, et ettepoole liikumise tõkestab sõiduki põhikorpuse osa, nt paralleeltorude ühendusdetail, astmelaud või esipaneel või läbi platvormi

turvaliselt sõiduki šassiiraami külge kinnitatud põiktala. Lisaks sellele tuleb eritöomasinad ja nende mis tahes eemaldatud koosteosad seada nii, et ei ületata seaduslikke teljekoormuse piirnorme ega rikuta sõiduki ohutu kasutamise tingimusi. Sõiduki kinnijäämise vältimiseks kontrollitakse madala veoplatvormi põhja ja maantee tasapinna vahele jäävat kliirensit enne liikuma hakkamist.

Ratastega ja kerged roomiksõidukid tuleb kinnitada nii, et maantee põhjustatud põrutused veoplatvormile ja tagasilöögid masina rehvidele või vedrustusele oleksid minimaalsed. Võimalusel lukustatakse masina vedrustussüsteem ja vertikaalset liikumist piiratakse sidemete või muude kinnitusvahendite abil. Vastasel juhul peab masina raami või šassii plokkidele asetama. Kui masin ei ole toetatud, peab kogu roomikute ja trumlite kokkupuuteala pindala ja vähemalt pool rehvilaiuse pindalast toetuma veoplatvormi põhjale. Kui roomikud ulatuvad lastikanduri piiridest välja, tuleb masina raam või šassii toestada.

Ette-, taha- ja külgsuunas liikumise vältimiseks kinnitatakse masin kettidest või rihmadest sidemetega sõiduki kinnituspunktide külge. Kõik sidemed peavad olema varustatud mingis vormis pingutiga.

Kinnitussüsteemi kinnituspunktide arvu planeerimisel tuleb arvestada järgmiste teguritega.

- a. Vajadus paigutada masin nii, et koorma jaotus vastavaks lubatud teljekoormuse tingimustele ning sõiduki käsitsemine poleks takistatud.
- b. Muude sõidukile külgeehitatud kinnitusdetailide ulatus.
- c. Kas masinal on rattad, roomikud või rullikud.
- d. Veetava masina mass.
- e. Kasutama peab vähemalt nelja eraldiseisvat kinnituspunkti.

Järgmised suunised kehtivad mobiilsetele eritöomasinatele – tõsteseadmete, tööplatvormide, tugijalgade jms varustatud sõidukitele.

- a. Kõrged koormad võivad sildu ohustada ja on oluline, et autojuht teaks sõiduki kõrgust ja paneks vastava märgise sõiduki kabiinis nähtavale kohale.
- b. Kõik liikuvad koosted tuleb paigale asetada ja võimalusel lukustada vastavalt tootjapoolsetele soovitudele transportimiseks.

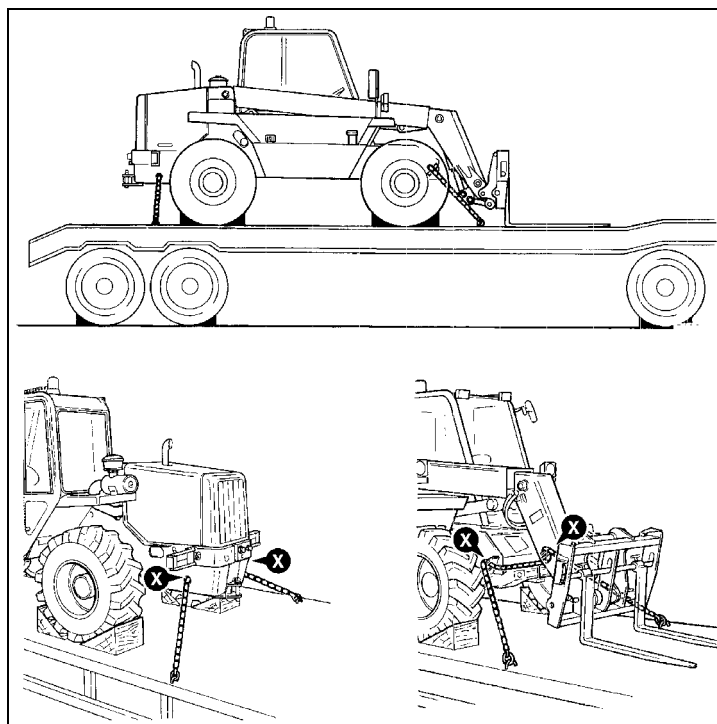
#### Kinnitusseadmed

Lisaks spetsiaalsetele kinnitusseadmetele on eritöomasinate kinnitamise skeemides kasutatavate materjalide valik piiritletud kettide, terastrossi, koormarihmade ja nendega seotud pingutus- ja ühendusseadmetega.

Kui tõkestamiseks kasutatakse põiktala (küljest küljeni), peab see olema turvaliselt kinnitatud nii, et sellele rakenduvad koormused kanduksid üle veoplatvormi šassiiraamile. Kui üksikute rataste või trumlite tõkestamiseks kasutatakse plokkide või tugikiilusid, peavad need olema piisavalt tugevad, et surve all mitte puruneda, ning võimalikes kohtades turvaliselt veoki veoplatvormi külge kinnitatud.

Sidemed või kinnituseadmed kinnitatakse ainult nende eritöomasinate osade külge, mis on piisavalt tugevad, et kannatada välja võimalikke neile rakenduvaid koormusi. Kui eritöömasin on transpordiks ettenähtud kinnituspunktidega varustatud, siis peab neid punkte kasutama ja sõiduki vastavalt tootjapoolsetele juhistele kinnitama. Tõstepunktidesse sidemete kinnitamisel olge ettevaatlik, sest need ei pruugi kinnitamiseks sobida.

Laaditud masinat tuleb kontrollida pärast seda, kui sõiduk on lühikese vahemaa läbinud, et veenduda, et ei ole esinenud liikumist ja kinnituseadmed on turvaliselt kinni. Veo ajal tuleb teostada perioodilist kontrolli.



Joonis 92: Ratastega sõiduk on x-iga märgitud kinnituspunktides ristkinnitusega veohaagise külge kinnitatud

## 7.10. Sõidukid

Sõidukeid ja haagiseid tohib transportida ainult selleks ettenähtud sõidukitega. See tähendab ka nõuetekohase arvu sobiva asendi ja tugevusega kinnituspunktide olemasolu. Üldiselt peavad kinnitused järgima samu põhimõtteid, mis on soovitatavad eritöomasinate vedamisel, kuid arvestada tuleb ka järgmiste lisatingimustega.

- Sõiduki või haagise seisupidur peab transportimisel rakendatud olema.
- Roolilukk peab olema aktiveeritud ja rattad eelistatavalt tõkiskingadega takistatud.
- Võimalusel lülitatakse sisse ülekande madalaim käik.
- Võimalusel tuleb tõkiskingad turvaliselt veoplatvormi külge kinnitada.

Transporditav sõiduk või haagis tuleb paigutada nii, et kogumass jaotub veoplatvormile ühtlaselt. Vajadusel tuleb kasutada hajutusplaate, et vältida lasti suurt lokaliseerumist, mille põhjustavad näiteks poolhaagiste tugijalad.

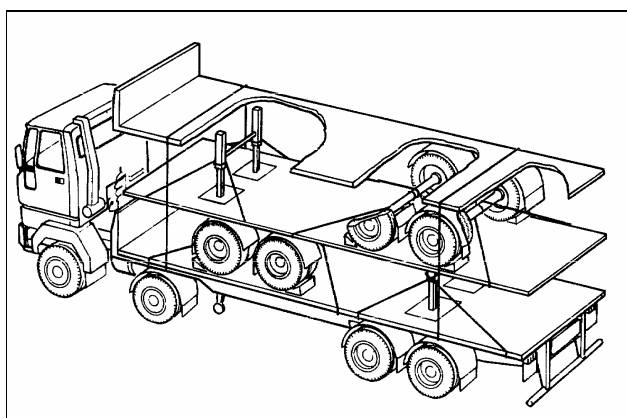
Rehvide ja aluse vahelise hõõrdumise kasutamine seisupiduriga ei ole piisav kinnitusmeetod liikumise takistamiseks. Transporditav sõiduk või haagis tuleb kinnitada Veoplatvormi külge nõuetekohaste kinnitusvahenditega. Sidemeid tuleb kasutada koos pingutitega ning esi- ja tagasuunas liikumise tõkestamiseks kasutatavad sidemed tuleb maksimaalse efekti saavutamiseks seada horisontaalasendist 60° väiksema nurga all. Sõiduki sidemete pingutust kontrollitakse mõnekilomeetrise sõidu järel ja perioodiliselt veo ajal ning vajadusel pingutatakse uuesti.

Side kinnitatakse selleks piisavalt tugevate sõidukiosade, haagise telje või šassii külge. Hoolitseda tuleb selle eest, et sõiduki teisi osi – pidurivoolikuid, lödvikuid, elektri kaableid jne ei pingutata ega vigastata, kui side nendest üle või nende lähedal kinnitatakse.

Laaditud sõidukite vedu ei soovitata, kuid vajadusel pöörake erilist tähelepanu sellest tulenevale koorma kõrgele raskuskeskmele, mille tagajärjel võib pööramisel ja pidurdamisel stabiilsus kaduda. Võib tekkida vajadus kinnitada täiendav side transporditava sõiduki šassii või haagise külge, et selle vedrustust allapoole suruda ja seeläbi aidata vältida koorma ebastabiilsust.

Veetavate sõidukite või haagiste ja veoplatvormi lahtised osad tuleb tugevalt kinnitada.

Kui veetakse mitut haagist üksteise peal, tuleb iga haagis sidemega alumise külge kinnitada ja lõpuks kõik koos veoplatvormi külge (vaata alltoodud joonist).



Joonis 93: Haagisele laaditud haagised

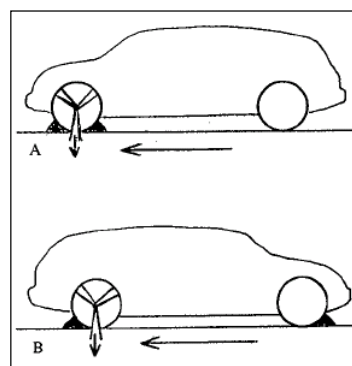
## 7.11. Autode, kaubikute ja väikeste haagiste transportimine

Nende sõidukite puhul on soovitatav kasutada kinnitamiseks sidemete ja tõkestite kombinatsiooni. Need meetodid ei ole vajalikud, kui jaotises 7.11.6 täpsustatud tingimused on täielikult täidetud. Paragrahvides 7.11.1.1 kuni 7.11.2.5 on sobivad sidemete ja tõkestamismeetodite näited.

### 7.11.1.1. Näide I

Kui sõidukit transporditakse platvormil horisontaalselt või kaldega ettepoole maksimaalselt 10° nurga all (st ), tuleb kasutada tõkisingi. Esimeste rataste ette tuleb asetada neist kaks ja kaks iga rattapaari taha. Sidemed tuleb kinnitada esimese rattapaari külge. (Joonised A ja B)

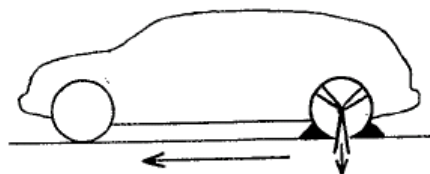
Kui sõiduki kogumass on üle 3500 daN, siis tuleb sidemed kinnitada nii esimeste kui tagumiste rataste külge. Tõkisingad tuleb asetada kõikide rataste ette ja taha. Haagiste transportimisel tuleb tiisel kinnitada kas pukseerseadme külge või sellele võimalikult lähedale.





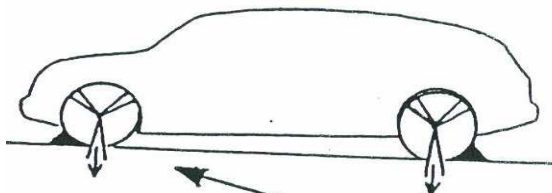
### 7.11.1.2. Näide II

Kui sõidukit transporditakse vastavalt 7.11.1.1 esimese löike kirjeldusele ja tõkisingasi ei saa esimeste rataste ette asetada, võib need asetada alternatiivina mõlema tagumise ratta ette, mis tuleb ka sidemega kinnitada.



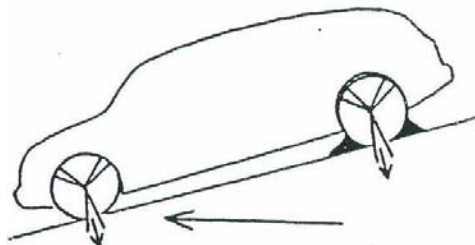
### 7.11.1.3. Näide III

Kui sõidukit veetakse platvormil, mille nurk on transportiva sõiduki suunas ettepoole suurem kui  $10^\circ$ , siis tuleb esimese rattapaari ette paigutada kaks tõkisinga ja tagumise rattapaari taha kaks. Sidemeid tuleb kasutada nii esimeste kui ka tagumiste rataste kinnitamiseks.



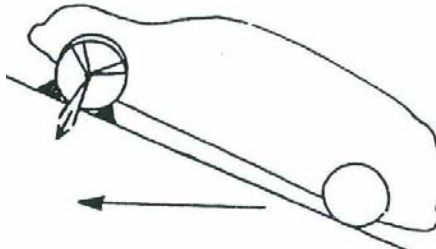
### 7.11.1.4. Näide IV

Kui sõidukit transporditakse vastavalt löike 7.11.1.2 kirjeldusele ja tõkisingasi ei saa esimeste rataste ette asetada, võib need alternatiivina tagumiste rataste ette asetada.



### 7.11.1.5. Näide V

Tõkisingasi peab kasutama siis, kui sõidukit transporditakse platvormil, mille kaldenurk tahapoole on üle  $10^\circ$ . Need tuleb asetada transporditava sõiduki esimeste rataste ette ja taha. Tõkestatud rattad tuleb sidemetega kinnitada.



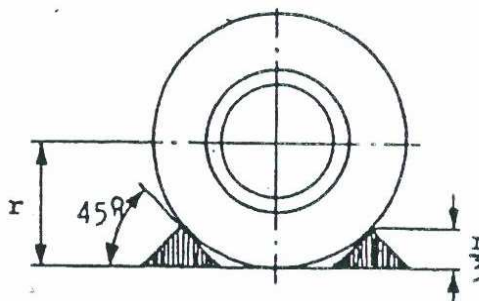
## 7.11.2. Külgsuunas libisemise tõkestamine

Veetava sõiduki ristisuunas liikumine tuleb tõkestada tugevasti kinnitatud äärikute või muude sarnaste tõkenditega, mis asetuvad kindlalt veetava sõiduki ratta külgedele vähemalt 5cm kõrgusel.

Kui veetav sõiduk on spetsiaalseks autode ja haagiste vedamiseks ehitatud ja kui veoplatvormil on spetsiaalsed süvised ja vähemalt 5cm kõrgused piiravad äärikud, mis lubavad veetaval sõidukil vaba liikumist maksimaalselt 30 cm ulatuses, siis loetakse veetaval sõidukil ristisuunas liikumise tõkestamise tingimused täidetuks.

## 7.11.3. Pikisuunas liikumise tõkestamine

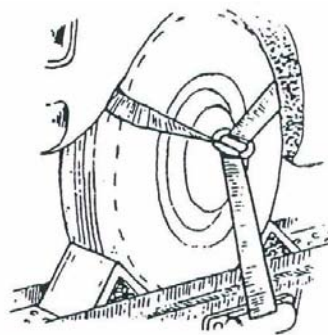
Pikisuunalist liikumist takistavad tõkisingad või kiilud paigutatakse soovitatavalt veetava sõiduki rehvide vastu. Tõkisingade soovitatav kõrgus peab olema  $\frac{1}{3}$  tõkestatava ratta raadiusest ja need peavad olema jäigalt fikseeritud, et takistada liikumist piki vedava sõiduki veoplatvormi. Tõkestamine teostatakse paremal pool asetseva illustratsiooni järgi.



#### 7.11.4. Sidumine

Side kinnitatakse võimalusel alati nii, et sõiduk veoplatvormi põranda suunas suruda (side peab veoplatvormi põrandaga peaaegu täisnurga moodustama). Ühe rattapaari side peab olema piisavalt tugev, et pidada vastu  $2 \times Q$  daN ülespoole suunatud jõule. Ratta asemel võib sideme kinnitada sillatala(de) külge. Kui sideme saab paigaldada nii, et see mööda sillatala ei libise, ja kui see on piisavalt tugev, siis võib kasutada ühte sidet telje kohta .

$Q$  = sõiduki mass kg.



#### 7.11.5. Hõõrdumine

Veetava sõiduki libisemise vältimiseks peab veoplatvorm olema suure hõõrdeteguriga.

#### 7.11.6. Vedu suletud kaubaruumis

Kui kaubaruum on kõikidelt külgedelt suletud (k.a ülevalt) kas veovahendi konstruktsioonelementidega või teiste sõidukitega, siis võib seda vedada ilma sidemeteta. Kui sidemed ei ole vajalikud, siis tõkestama peab ikka.

Veovahendi kaubaruum on kinnine juhul, kui see on külgedelt ja ülevalt suletav ja kaubaruum piirneb karkassi või sellega sarnase raamistikuga, mille piires sõiduki liikumine ei ole üheski suunas võimalik.

### 7.12. Plaatklaasi transportimise soovitused

Klaasi veetakse tavaliselt lahtiselt selleks otstarbeks ehitatud sõidukiga vastavalt järgmises jaotises esitatud kirjeldusele. Kuigi klaasi või klaastahvleid transportitakse võrekaastides või puidust kaubaalustel, kehtivad ohutuse mõttes ka kauba kinnitamise üldised nõuded.

Sellist tüüpi transportiks vajalike sõidukite keredel on tavaliselt pikisuunaline kahe küljega A-kujuline pealisehitis, nii et tekib kaks sisemist ja kaks välimist veoraami. Raamide veopinnad on 3- kuni 5-kraadise nurga all. Sõidukile laadimine ja mahalaadimine peab toimuma kindlal ja tasasel pinnal. Kindlustada tuleb veose külg- ja pikisuunaline tasakaal, et sõiduk liiguks ühtlaselt ja lubatud teljekoormusi ei ületataks.

Kui veos on sõiduki välisküljel, on soovitatav klaastahvlid veo ajaks kinni katta, et vältida kildude laialilendamist klaasi purunemise korral.

Enne kinnituste eemaldamist jälgige tee külgakallet. Kui võib tekkida ohtlik olukord, siis laadige tühjaks ohutult käsitletavate raamid, st vasakpoolne sisemine ja parempoolne välimine (kui sõiduk seisab otse ja sõidusuunas). Teiste järelejäänud raamide mahalaadimiseks tuleb sõiduk ümber pöörata.

### 7.13. Väikeste koguste plaatklaasi, raamide jne transportimine

Nende transportimiseks kasutatakse tavaliselt spetsialistide poolt kohandatud standardseid veovahendeid, kuhu lisatakse sisemised ja välimised raamid.

Välimised seadmed peavad olema pigem metallist kui puidust ja veos tuleb kaubikus kinnitada võimalikult külgede ja laekarkassi lähedale. Välimised raamid peavad olema ehitatud nii, et

kaitsta kokkupõrkel jalakäijaid. Kõik raami jm osad, mis klaasiga kokku puutuvad, peavad olema kummist või sellega sarnase pealispinnaga materjalist. Külgedelt üleulatamine ei tohi kunagi olla suurem kui 100 mm ja sõiduki maksimaalset lubatud laiust ei tohi kunagi ületada.

See pole küll ametlik nõue, kuid välimistele raamidele ette ja taha paigaldatavad markeeritud lauad tagavad ka turvalisuse. Need lauad on eemaldatavad ja diagonaalsete puna/valgete triipudega märgistatud.

Raamide, eriti kaubiku välisraamide tootja peab raamidele lisama sobivad vardad klaaside vertikaalseks kinnitamiseks, mille kinnituspunktid asetsevad piki raami ja võimaldavad kinnitada erineva suurusega plaatklaasi. Vedamise ajaks klaasi kinnitamine raamile ainult sidemetega ei ole piisav.

## 7.14. Ohtlikud kaubad

Erinevalt teiste kaupade transportimisele on Euroopas ohtlike kaupade vedu seaduslikult sätestatud. Ohtlike kaupade vedu maanteel käsitleb UNECE Ohtlike veoste rahvusvahelise autoveo Euroopa kokkulepe (ADR)<sup>16</sup> ja selle muudatused.

Euroopa direktiiv 94/55/EÜ<sup>17</sup> (nn „ADRi raamdirektiiv”) muudab ADRi sätteid Euroopa Liidus ühtselt kohaldatavateks siseriiklikele ja rahvusvahelistele autovedudele.

ADRis on spetsiaalsed sätteid ohtlike kaupade kinnitamise kohta, sest selliste kaupade vedu tähendab täiendavaid riske turvalisusele ja keskkonnale.

Ohtlike kaupade kinnitamise kohta kehtivad sätteid on 7. osas, – ADRi jaotis 7.5.7 – Käsitsemine ja laadimine. Asjaomastes lõigetes on kirjas järgmine.

**7.5.7.1** Koorma erinevaid osi, mis sisaldavad ohtlikke kaupu, laaditakse sõidukisse või konteinerisse korrektselt ja kinnitatakse vastavate meetoditega, mis välistavad liikumise üksteise ja sõiduki või konteineri seina suhtes. Veost võib kaitsta näiteks külgešina kinnitusrihmade, hõõrdemattide ja reguleeritavate klambrite, õhkpatjade ja libisemist takistavate lukustusseadmete kasutamisega. Veos on eeltoodu tähenduses ka piisavalt kaitstud, kui kogu koorma iga kihi tühimikud on pakkidega täidetud.

**7.5.7.2** ja **7.5.7.1** sätteid kohaldatakse ka konteinerite sõidukitele laadimise, kinnitamise ja mahalaadimise kohta.

## 7.15. Sõiduki varustus

Pidage meeles, et kõik nii alalisi kui ajutisi sõiduki lisaseadmeid ja varustust peetakse samuti veoseks (laiendatud mõistes) ja nende kinnitamise eest vastutab autojuht. Kinnitamata tugijala poolt põhjustatud kahju sõiduki liikumise ajal on tohutu, nagu on näidanud mõned fataalsed kogemused.

**HOIATUS.** Kõik tugijalad, laadimismehhanismid, tagaluugid jne laaditakse ja lukustatakse vastavalt tootja juhistele enne sõiduki liikumahakkamist. Kui nimetatud seadmed ei lukustu, siis antud sõidukit kasutada ei tohi, enne kui viga on parandatud. Teiste maanteekasutajate ohutuse tagamiseks tuleb kinnitada ka laadimata skipp-veokite lahtised ketid.

<sup>16</sup> Prantsuse keeles: *Accord Européen relatif au transport international de marchandises Dangereuses par Route*

<sup>17</sup> Nõukogu 21. novembri 1994 direktiiv 94/55/EÜ ohtlike kaupade autoveo käsitlevate liikmesriikide õigusaktide ühtlustamise kohta *Euroopa Ühenduste Teataja L 319, 12.12.1994 lk 0007 - 0013*

**HOIATUS.** Sõidukeid ei tohi kunagi kasutada ka lühikesel vahemaal sõitmiseks, kui varustus välja ulatub või on veoasendisse lukustamata.

Lahtist varustust nagu koormarihmad, köied, katted jne tuleb vedada sellisel viisil, mis teisi maanteedkasutajaid ei ohusta. Hea tava eeldab selliste esemete ohutuks paigutamiseks eraldi suletud ruumi, kui neid ei kasutata. Kuid neid juhikabiinis hoitakse, kinnitatakse need sellisel viisil, et need mingil juhul autojuhtimist ei segaks.

## 8. Lisad

### 8.1 Koorma paigutamise juhised

#### 8.1.1 Eesmärgid ja tingimused

Koorma sõidukile paigutamise aluseks on koormajaotusplaan, mille eesmärgiks on, et ükski telg ei oleks ala- ega ülekoormatud. Konkreetse sõiduki jaoks koostatakse üks koormajaotusplaan ja see sõltub sõiduki maksimaalsest täismassist ning minimaalsetest/maksimaalsetest teljekoormustest. Koormajaotusplaan tuleb ümber arvutada juhul, kui muutunud on mõni sõiduki omadustest, näiteks vahetatakse välja sõiduki koormaruum. Koormajaotusplaanis tuleb arvesse võtta ka kõiki sõidukile paigaldatud lisaseadmeid (tõsteseadmeid või kahveltõstukeid) ja haagiste poolt avaldatavaid koormusi.

Haakeseadmetega varustatud veoautosid tuleb käsitleda lähtuvalt nende tavapärastest kasutustingimustest. Laaditud veosei võib lugeda kas koormaks (juhul, kui veoauto üldjuhul haagist ei vea) või osana sõiduki massist (kui veoautot kasutatakse tavaliselt koos haagisega).

Koormajaotusplaani arvutamiseks vajalikud andmed:

- maksimaalne täismass;
- maksimaalne koormus;
- tühimass;
- tühja sõiduki esitelje koormus;
- tühja sõiduki tagatelje koormus;
- maksimaalne lubatud esitelje koormus;
- maksimaalne lubatud tagatelje koormus;
- minimaalne esitelje koormus;
- minimaalne tagatelje koormus (% kogumassist);
- telgede vahe;
- esitelje ja koormaruumi esipaneeli kõige eespoolsema osa vaheline kaugus;
- veoplatvormi pikkus.

Enamik neist andmetest on kättesaadavad sõidukil olevatelt andmeplaatidelt, registreerimisdokumentidest, tüübikinnitustunnistusel või määratakse sõiduki mõõtmise abil. Siiski võivad mõned andmed olla kättesaadavad vaid sõiduki tootjalt (näiteks minimaalne esitelje koormus).

#### 8.1.2. Koormajaotusplaani kasutamine

Enne sõiduki laadimist ja laadimisplaani koostamist tuleb kindlaks teha koorma iga üksiku osa kaal/mõõtmed ning selle raskuskeskme asukoht horisontaaltelgedel.

Seejärel võib koostada virtuaalse laadimisplaani. Välja tuleb arvutada kogu koorma asukoht veoplatvormil, näiteks arvutades pöördemomendi tasakaalu veoplatvormi kõige eespoolsemas punktis (või mõnes muus võrdluspunktis, kui nii on mugavam).

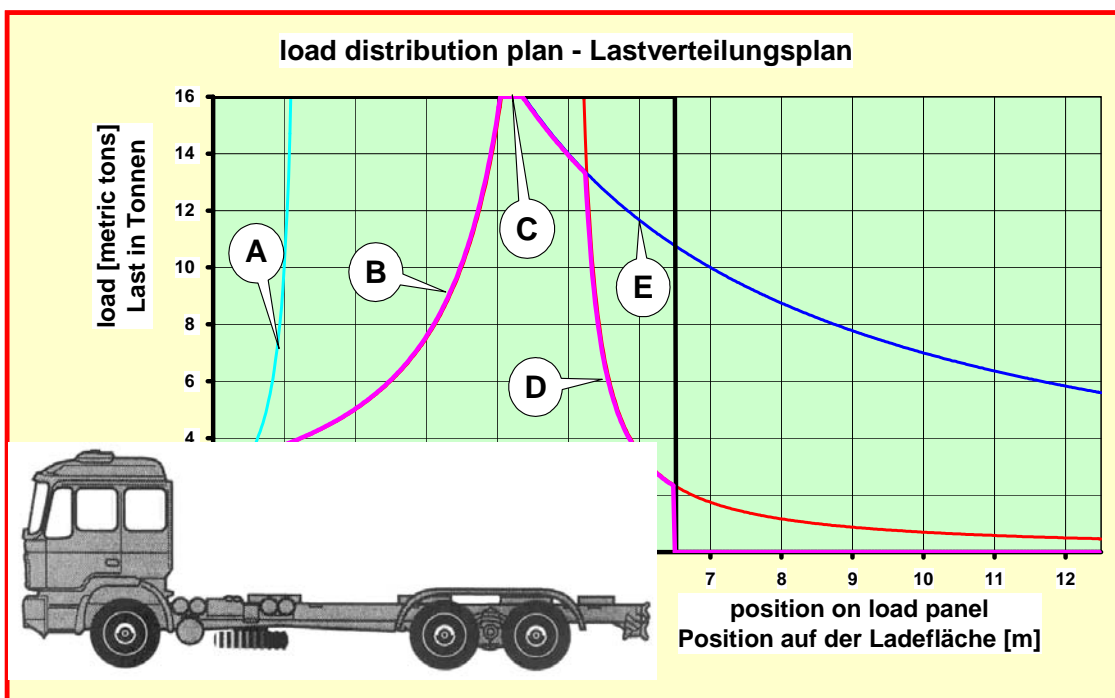
Nagu edaspidi kirjeldatud, näitab koormajaotusplaan ära, kas sõiduk on arvutatud raskuskeskmes koorma kogumassi kandmiseks piisava kandejõuga.

#### **Koormajaotusplaani koostamine.**

Et määrata, kui suure massiga tohib olla koorem, mis kogu koorma raskuskeset silmas pidades sõidukile laaditakse, tuleb arvesse võtta alljärgnevat asjaolusid:

- tagatelje koormus peab ületama etteantud miinimumi, kui seda nõuavad sõiduki tehnilised tingimused;
- iga veoplatvormi punkti maksimaalne koormus määratakse pöördemomendi tasakaalustamisega esiteljel, võttes arvesse koorma massi, tagatelje tühimagi ja minimaalset koormust, esitelje ja koorma kõige eespoolsema osa vahelist kaugust ning teljevahet.
- Mõned liikmesriigid nõuavad, et vedava silla koormus peab sõiduki või autorongi kogumassist moodustama vähemalt 15–25 %. Soovituslikult peaks vedava silla koormus olema minimaalselt 25 % sõiduki täismassist. (Kõver „A”);
- Esitelje maksimaalset koormust ei tohi ületada. Seda arvutatakse lähtuvalt pöördemomendi tasakaalust tagaratta juures. (Kõver „B”);
- Maksimaalset kandevõimet ei tohi ületada. Andmed saadakse sõiduki dokumentatsioonist. (Kõver „C”);
- Tagatelje maksimaalset koormust ei tohi ületada. Seda arvutatakse lähtuvalt pöördemomendi tasakaalust esiratta juures. (Kõver „D”);
- Esitelje koormus peab vastama minimaalsele soovitatud koormusele (20 % kogumassist või vastavalt tootja poolt soovitatud väärtusele). Seda arvutatakse lähtuvalt pöördemomendi tasakaalust esiratta juures. (Kõver „E”).

Maksimaalne lubatud koorma mass on kõigi eeltoodud tulemuste vähim väärtus.



Load distribution plan – koormajaotusplaan

Load [metric tons] – koorem [tonni]

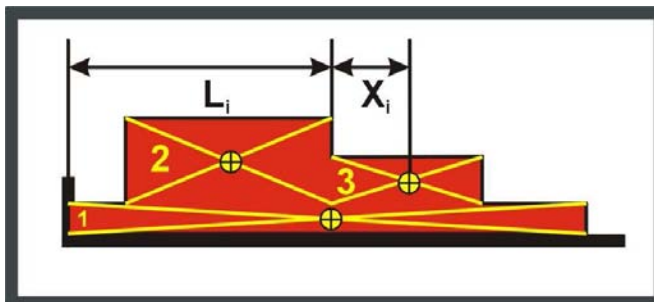
Position on load panel – asukoht veoplatvormil

*Palun pidage silmas, et graafikul kujutatud veoauto pilt on skemaatilise tähendusega ning selle mõõtmed ei pruugi ühilduda edaspidi toodavas näitearvutuses märgitud mõõtmetega. Ehkki näites toodud veoplatvormi pikkus on 6,5m, on diagramm joonistatud kuni 12,5 meetrini, et näidata kõveraid ka pikema veoki puhul.*

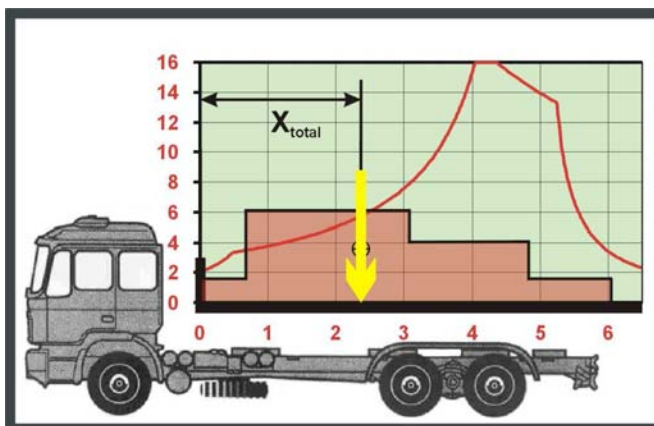
Üksikasjalik arvutusjuhise on toodud Saksa VDI (Verein Deutscher Ingenieure – Saksa Inseneride Liit) juhise VDI2700 4. osas („Maanteeveokite koormate kinnitamine, kauba massi jaotamine”).

### Näide:

16-tonnise maksimaalse kandevõimega veoautole tuleb laadida raske koorem kogumassiga 10 tonni. Koorma raskuskese ei ole teada ja vajab esmalt väljaarvutamist. Teada on nii veokile laaditava kauba kõigi kolme osa mass ja asukoht kui ka kõigi kolme osa raskuskese.



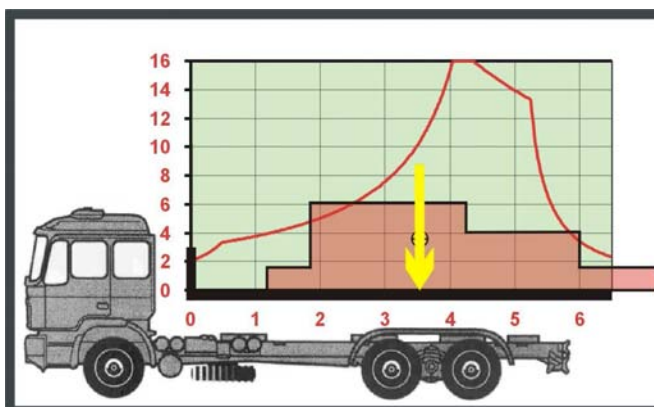
Kaugus esipaneelist kaupade raskuskeskmeni märgitakse tähisega  $X_{\text{kokku}}$  ning kollane nool tähistab koorma kogumassi raskuskeskmes. Kui koorem paigutatakse sõidukile nii, nagu näidatud, näitab koormajaotusplaani graafik (epüür), et sõiduk on üle koormatud – ehkki koorma mass (10t) on väiksem kui sõiduki kandevõime (16t), ületatakse esitelje maksimaalset koormust, sest kollane nool on pikem kui epüüri B lubatav.



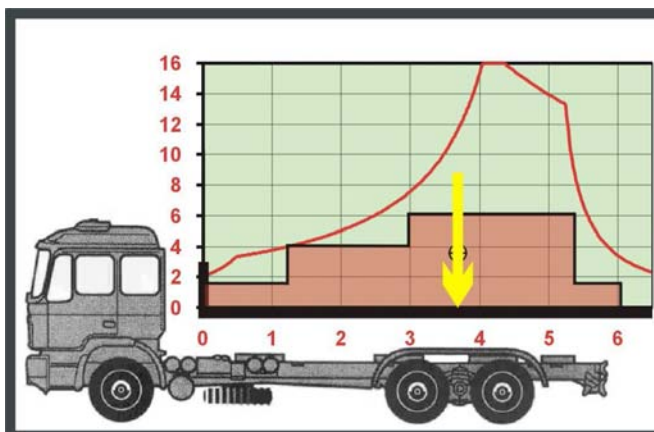
$X_{\text{total}}$  –  $X_{\text{summaarne}}$  – koostatud koorma raskuskeskme kaugus esipaneelist

Koorma võib sõiduki tagumisse ossa lükata, ent sellega kaasneks kaks järgmist probleemi:

- koorem ulatub üle sõiduki tagumise osa (vaata kõrvalolev joonis);
- koormat ei ole võimalik nõuetekohaselt kinnitada, sest esipaneeli ja veose vahele jääb tühimik.



Kui koormat keeratakse 180° võrra, kaovad ülaltoodud probleemid ja koormajaotus on õige.



## 8.2. Hõõrdetegurite tabelid

Mida suurem on hõõrdetegur, seda paremini aitavad hõõrdejõud kaasa koorma kinnitamisele. IMO (Rahvusvahelise Mereorganisatsiooni) juhistes tuuakse välja staatilisel hõõrdumisel põhinevad arvutused pealtsidumise jaoks, standard EN12195-1 põhineb üksnes dünaamilisel hõõrdumisel. Dünaamiline hõõrdumine on arvestuslikult 70 % staatilisest hõõrdumisest. Erinevate materjalide vaheline staatiline ja dünaamiline hõõrdumine on ära toodud alljärgnevates tabelites.

Parim viis sõiduki ja koorma vahelise tegeliku hõõrdumise määramiseks on selle mõõtmine. Kui selline mõõtmine pole võimalik, võib alltoodud tabelis märgitud väärtusi võtta ligikaudsete väärtustena. Ühtlasi kehtivad need väärtused üksnes juhul, kui koormaplatvorm on heas seisukorras, puhas ja kuiv.

### 8.2.1. Staatiliste hõõrdetegurite tabel

#### HÕÕRDETEGURID MATERJALIDE KOMBINATSIOONI KOKKUPUUTEKOHAS

SAEMATERJALD/PUITALUSED	Hõõrdetegur
Saematerjal vastu vineeri/puitu	0,5
Saematerjal vastu rihveldatud alumiiniumi	0,4
Saematerjal vastu terast	0,4
Saematerjal vastu termokahanevat kilet	0,3
<b>TERMOKAHANEV KILE</b>	
Termokahanev kile vastu vineeri	0,3
Termokahanev kile vastu kofreeritud alumiiniumi	0,3
Termokahanev kile vastu terast (terasplekki)	0,3
Termokahanev kile vastu termokahanevat kilet	0,3
<b>PAPP (töötlemata)</b>	
Papp vastu pappi	0,5
Papp vastu puitlust	0,5
<b>SUUR KOTT</b>	
Suur kott vastu puitlust	0,4
<b>TERAS JA PLEKK</b>	
Teraslatt vastu puupakku	0,5
Värvimata ja töötlemata plekk vastu puupakku	0,5
Värvitud ja töötlemata plekk vastu puupakku	0,5
Värvimata ja töötlemata plekk vastu värvimata ja töötlemata plekki	0,4
Värvitud ja töötlemata plekk vastu värvitud ja töötlemata plekki	0,3
Värvitud metalltünn vastu värvitud metalltünni	0,2



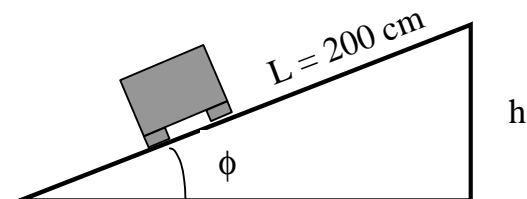
## 8.2.2. Dünaamiliste hõõrdtegurite tabel

### Mõnede sagedamini esinevate materjalipaaride dünaamilise hõõrdumise tegurid $\mu_D$

Erinevad materjalid kontaktpinnas	Hõõrdetegur $\mu_D$
<b>Saematerjal</b>	
Saematerjal vastu vineeri/puitu	0,35
Saematerjal vastu kofreeritud alumiiniumi	0,3
Saematerjal vastu terasplaate/ nplekki	0,3
Saematerjal vastu lainelist fooliumi	0,2
<b>Laineline foolium</b>	
Laineline foolium vastu tekstiilipõhist laminaati/vineeri	0,3
Laineline foolium vastu kohfreeritud alumiiniumi	0,3
Laineline foolium vastu terasplaate	0,3
Laineline foolium vastu lainelist fooliumi	0,3
<b>Pappkastid</b>	
Pappkast vastu pappkasti	0,35
Pappkast vastu puidust kaubaalust	0,35
<b>Suured kotid</b>	
Suured kotid vastu puidust kaubaalust	0,3
<b>Teras ja plekk</b>	
Õlitatud plekk vastu õlitatud plekki	0,1
Lamedad teraslatid vastu saematerjali	0,35
Värvimata ja töötlemata terasplaadid vastu saematerjali	0,35
Värvitud ja töötlemata terasplaadid vastu saematerjali	0,35
Värvimata ja töötlemata terasplaadid vastu värvimata ja töötlemata terasplaate	0,3
Värvitud ja töötlemata terasplaadid vastu värvitud töötlemata terasplaate	0,2
Värvitud terastünnid vastu värvitud terastünne	0,15
<b>Betoon</b>	
Seinaplokk vastu seinaplokki ilma vahekihita (betoon/betoon)	0,5
Viimistletud osa vastu puitu puidust vahekihiga (betoon/puit/puit)	0,4
Laeplokk vastu laeplokki ilma vahekihita (betoon/sõrestiktala)	0,6
Teraskarkass puidust vahekihiga (teras/puit)	0,4
Laeplokk vastu teraskarkassi puidust vahekihiga (betoon/puit/teras)	0,45
<b>Kaubaalused</b>	
Vineerplaadid, siledad – euroalus (puidust)	0,2
Vineerplaadid, siledad – taarakast (terasest)	0,25
Vineerplaadid, siledad – plastalus (polüpropüleen)	0,2
Vineerplaadid, siledad – kihilisest puitplastist alused	0,15
Vineerplaadid, kargjad – euroalus (puidust)	0,25
Vineerplaadid, kargjad – taarakast (terasest)	0,25
Vineerplaadid, kargjad – plastalus (polüpropüleen)	0,25
Vineerplaadid, kargjad – kihilisest puitplastist alused	0,2
Alumiiniumtalad kaubaplatvormil (perforeeritud latid) – puidust euroalus	0,25
Alumiiniumtalad kaubaplatvormil (perforeeritud latid) – terasest taarakast	0,35
Alumiiniumtalad kaubaplatvormil (perforeeritud latid) – plastalus (polüpropüleen)	0,25
Alumiiniumtalad kaubaplatvormil (perforeeritud latid) – kihilisest puitplastist alused	0,2

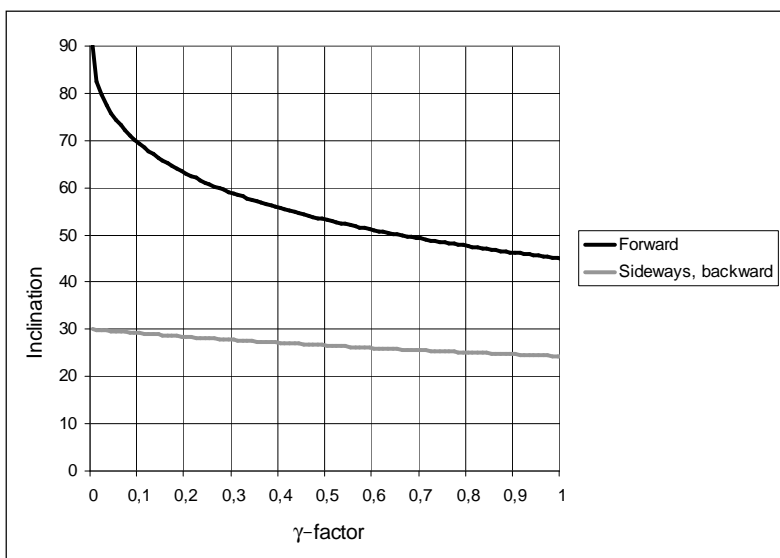
Kui hõõrdumise suurus ei ole teada, on selle määramiseks lihtne meetod: suurendage järk-järgult kaubaplatvormi kallet, kuni objekt hakkab libisema.

Lihtsas keeles väljendatuna näitab hõõrdeteguri seda, kui hõlpsasti hakkab veos veoplatvormi kallutamisel libisema. Hõõrdejõud on koorma massiga proportsionaalne. Alltoodud arvud näitavad sagedamini esinevaid seoseid hõõrdeteguri ja kaldenurga vahel. Lihtne meetod hõõrdeteguri suuruse tuvastamiseks on kõnealuse veosega veoplatvormi kallutamine ning veose libisema hakkamise nurga mõõtmine. See näitab ära staatilise hõõrdeteguri.



Kui hõõrdeteguri $\mu$ on	hakkab koorem libisema $\Phi^\circ$ nurga all	mis vastab kõrgusele h (cm) (kui L = 200cm)
0,2	11,3	39
0,3	16,7	57
0,4	21,8	74
0,5	26,6	89

Kui hõõrdeteguri on teada, võib samal moel kontrollida, kas koorem on piisavalt tugevalt kinnitatud. Veoplatvorm kallutatakse teatava nurgani vastavalt alltoodud diagrammile. Kui koorem püsib paigal, on kinnitus piisavalt tugev, et pidada vastu tabelis näidatud kiirendusele.



Inclination – kalle  
 Forward – ettepoole  
 Sideways, backward – küljele, tahapoole

$\gamma$ -factor – tegur  $\gamma$   
 tegur  $\gamma = \text{alus jagatud kõrgusega (B:H)}$

Tegur  $\gamma$  on külgsuunas kiirendamisel madalaim hõõrdeteguri väärtus ( $\mu$ ) ja laiuse (B) ning pikkuse (H) ja ridade arvu (n) suhe  $\frac{B}{n \times H}$ . Ette- või tahapoole kiirendamisel on see madalaim pikkuse (L) ja kõrguse (H) suhte väärtus L/H ning hõõrdekoefitsient ( $\mu$ ).

Koorma libisemise vältimiseks kasutatavate koormakinnitusmeetodite valikul arvestatakse staatilist hõõrdetegurit, muul juhul dünaamilist. Kui dünaamilise hõõrdeteguri väärtus ei ole teada, tuleb selle suuruseks arvestada 70% staatilise hõõrdeteguri väärtusest.

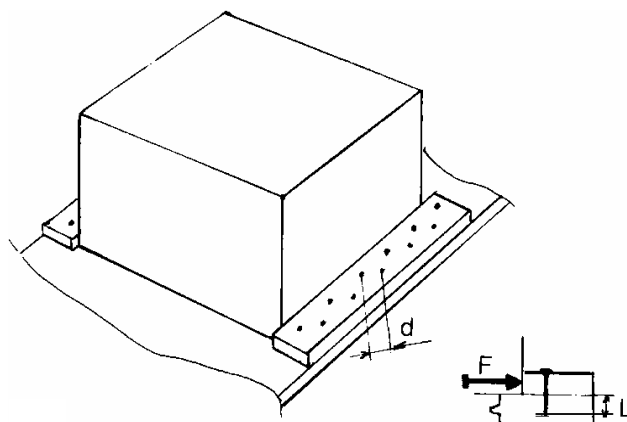


Soojusvaheti kinnitamise tulemuslikkust kontrollitakse ettepoole ja külgsuunas mõjuva kiirenduse puhuks (mõeldud on kiirenduste poolt esilekutsutavate jõudude tasakaalustamiseks).

### 8.3. Maksimaalne tõkestusjõud ühe naela kohta ja lubatav tõkisseibidele avaldatav jõud

#### 8.3.1. Maksimaalne tõkestusjõud ühe naela kohta

Maksimaalne tõkestusjõud 5mm läbimõõduga naela kohta (võrreldav kandilise naelaga, mille kandi serv on 0,85 x ümmarguse naela läbimõõt) on ära toodud allpool asuvas tabelis. Minimaalne naeltevaheline kaugus on 50mm. Naelutussügavus veoplatvormi alusele on vähemalt 40mm.



#### Tõkestusjõu tabel

Ümmarguse naela diameeter (võrdne kandilise naelaga, mille kandi serv on 0,85 x ümmarguse naela diameeter)	$\Phi$ mm	4	5
Minimaalne naeltevaheline kaugus	d - mm	50	50
Naelutussügavus platvormi alusele	l- mm	32	40
Tõkestusjõud ühe naela kohta F, tonni	F - tonni	0,06	0,09

### 8.2.1. Lubatav tõkisseibidele kohaldatav jõud

Puidu jaoks mõeldud tõkisseibid (mm)	φ 48	φ62	φ 75	φ 95	30x57	48x65	130x130
Lubatav kohalduv jõud daN ühe tõkisseibi kohta	500	700	900	1.200	250	350	750

### 8.4. Kinnituskettide tõmbejõud

Kett peab vastama vähemalt standardile EN818-2:1996 või mitmeotstarbeliste tõsteseadmete puhul standardile EN818-7, tüüp T.

Üksnes puidu (pikkade lattide või ümarpuidu) transpordiks mõeldud 6, 9 ja 11 mm uketid võivad olla suurema maksimaalse sammuga kui 6x<sub>d<sub>n</sub></sub>.

Ühendusvahendid peavad vastama standardis EN1677-1 toodud 8. klassi silmuste komponentidele.

Ühendus- ja lühendusvahendid peavad olema lahtimineku vastu kindlustatud kinnitusseadme abil.

Manuaalselt käsitletavate pingutite puhul ei tohi pinguti otsa tagasitõmbe pikkus olla üle 150 mm; see tähendab, et kangitüüpi pinguteid ei tohi kasutada.

Pinge all olevad pingutid ei tohi iseeneslikult lahti minna.

Kruvipingutid ja lühikesed koormakinnitid peavad olema lahtimineku vastu kindlustatud kinnitusseadme abil. Konksukujulise otsaga pingutid peavad olema kindlustatud soovimatu lõdvenemise vastu kinnitusseadme abil.

Sidumisukettide lubatav pingutusjõud, EN12195-3:

Kogu sidumiskett, nominaalsuurus millimeetrites või komponendi koodnumber	Sideme lubatud pingutusjõud (LC) daN
6	2 200
7	3 000
8	4 000
9	5 000
10	6 300
11	7 500
13	10 000
16	16 000
18	20 000
20	25 000
22	30 000

## 8.5. Terastrossidest sidemete tõmbejõud (LC)

Uue viimistlemata terastrossi või terasrihma minimaalne purunemisjõud peab olema vähemalt kolmekordne sideme markeeritud tõmbejõust, et ka kasutamise käigus kulunud side peaks vastu. Metallosad peavad taluma tõmbejõudu, mis vastab kahekordsele sideme tõmbejõule, nagu ka rihmadest sidemed ja ketid.

Punatud tross peab koosnema kuuest tavalise ehitusega fiiber- või terassüdamikuga kiukimbust, milles on minimaalselt 114 kiudu, või kaheksast tavalise ehitusega terassüdamikuga kiukimbust, milles on 152 kiudu vastavalt standardile EN12385-4. Kasutada tohib üksnes klassi 1770 kuuluvaid kiukimpudest terastrosse, mille diameeter peab olema vähemalt 8mm.

Seose läheduses ei tohi olla teravaid servi, mis võiksid sidemeks kasutatavate terastrosside või terasrihmadega kokku puutuda või operaatori käsi vigastada.

Pinge all oleva pinguti käepideme tagasitõmbe pikkus (vintsi puhul vänt) ei tohi pinguti avamisel ületada 150mm.

Vintsid, kruvipingutid ja lühikese käepidemega koormarihmade pingutid peavad olema disainitud selliselt, et neil ei oleks muljuvaid või lõikavaid kohti, mis võiksid operaatori käsi seadme eesmärgipärasel kasutamisel vigastada.

Terastrossis või lint terastrossis tuleb sidumisel tekitada eelpingestus vähemalt 25% sideme standardiseeritud tõmbejõust maksimaalselt 50daN jõuga vintsi käepidemele või pingutile.

Vintsi või pingutuselement peab olema disainitud selliselt, et seda oleks võimalik pinge alt vabastada väiksema jõuga kui 50daN.

Ühenduskomponentide lubatav tõmbejõud peab olema vähemalt sama suur kui sidemeks kasutatava terastrossi lubatav tõmbejõud.

Kinnitusaasad peavad vastama standardile prEN13411-3. Pleissitud aasad peavad vastama standardile EN13411-2.

Pehme aasa pikkus peab vastama umbes kõie 15-kordsele läbimõõdule. Pehme aasa laius peab olema umbes pool selle pikkusest.

Trossisilmad peavad vastama standardile EN13411-1.

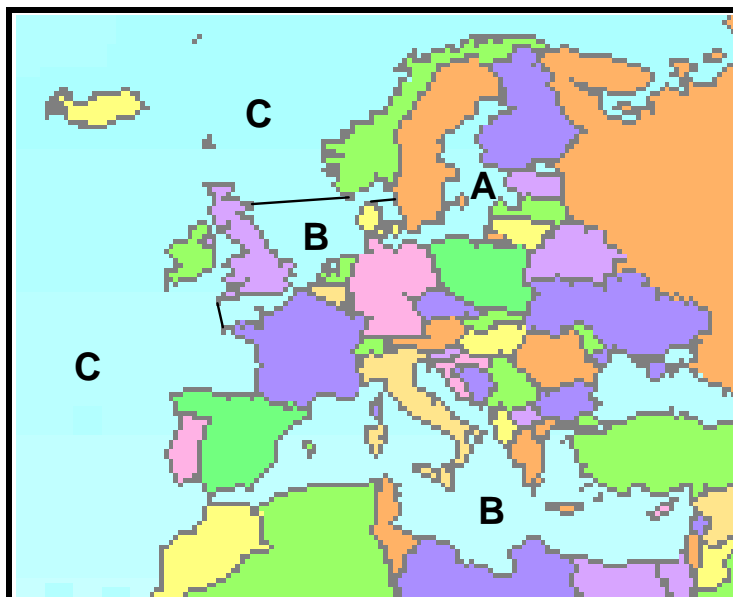
Trossi läbimõõt mm	Sideme lubatav tõmbejõud (LC) daN
8	1 120
10	1 750
12	2 500
14	3 500
16	4 500
18	5 650
20	7 000
22	8 500
24	10 000
26	12 000
28	14 000
32	18 000
36	23 000
40	28 000

6x19 ja 6x36 ehitusega fiibersüdamikuga terastrossidest sidemete lubatav tõmbejõud

## 8.6. Sidumise kiirjuhend IMO/ILO/UNECE meetodi põhjal

### 8.6.1. Veoste kinnitamise kiirjuhend

#### Veoste kinnitamine kaubaveoüksuste transportimiseks maanteel ja merepiirkonnas A



Veoste mõjuvate jõudude võrdlevad tegurid raskuskiirendusel  
( $1 g = 9,81 \text{ m/s}^2$ )

Transportimise viis/ Merepiirkond	Külgsuunas		Ette		Taha	
	S	V	F	V	B	V
Maantee	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	1,0
A (Läänemeri)	0,5	1,0	0,3	$1 \pm 0,5$	0,3	$1 \pm 0,5$

V = Vertikaalne ülekoormus koos piki- või ristsuunalise ülekoormusega

#### Vormilt mittejäigad kaubapakendid

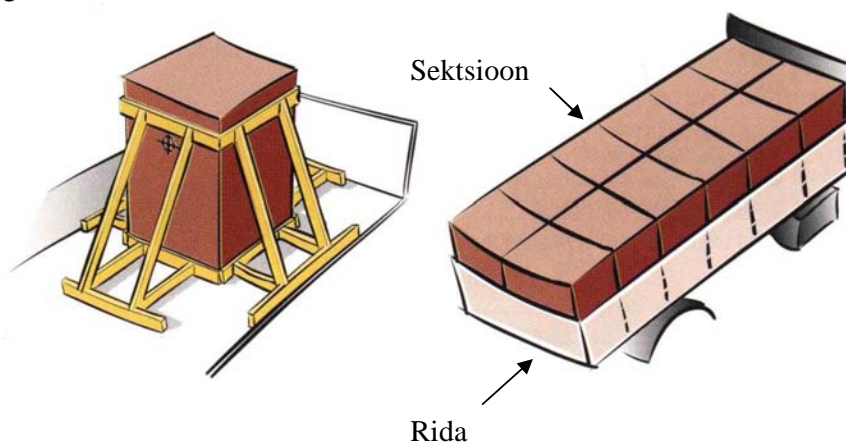
Kui kaubad ei ole vormilt jäigad, siis võib vajalike sidemete arv olla suurem, kui käesolev sidumise kiirjuhend ette näeb.

- Kui kaalud on antud tonnides, mõeldakse meetermöödustiku tonne (1000 kg).
- Viide külgsuunas, ede- ja tagasuunas viitab veoprotsessil veosele mõjuvate ate jõudude suunda veovahendi liikumissuuna suhtes

## TÕKESTAMINE

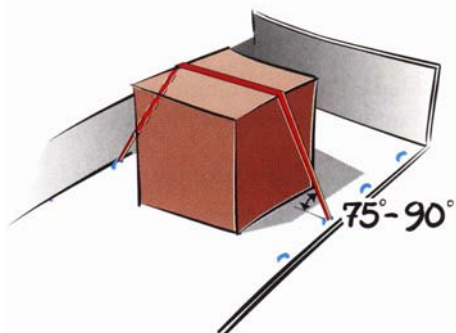
Tõkestamine tähendab seda, et veos laaditakse veovahendile kinnitatud tõkestite ja/või veovahendi konstruktsioonelementide vastu. Pakud, kiilud, pakkimispuut, saetööstuse jäätmetega kotid ja muud vahendid, mis otseselt või kaudselt kinnitatud tõkestite vastu toetuvad, moodustavad samuti tõkestuse.

Tõkestamine väldib eelkõige lasti libisemist, kuid kui tõke ulatub veose raskuskeskmeni või kõrgemale, siis takistab see ka ümberminekut.



## SIDUMISMEETODID

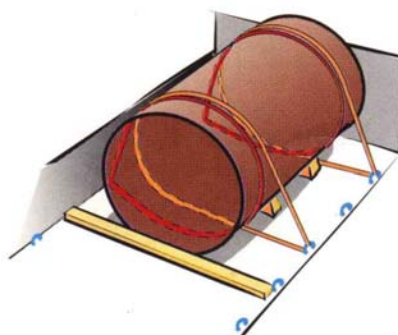
### Pealtside

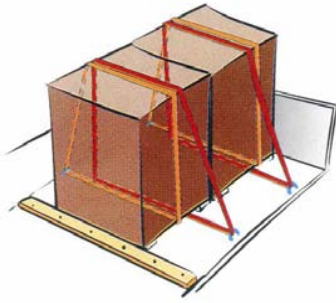


Pealtsidumise tabelite kasutamisel on oluline sideme ja veoplatvormi vaheline nurk. Tabelid on kehtivad nurgale vahemikus  $75^{\circ}$ – $90^{\circ}$ . Kui nurk on vahemikus  $30^{\circ}$ – $75^{\circ}$ , siis on vajalike sidemete arv kaks korda suurem. Kui nurk on alla  $30^{\circ}$ , siis peab kasutama teistsugust veose kinnitusmeetodit.

### Silmusside

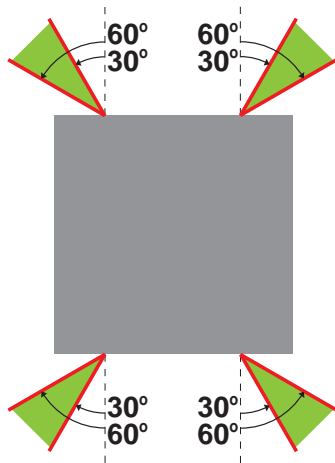
Silmussidemete paar tõkestab lasti külgsuunas libisemise ja ümbermineku. Ühe sektsiooni kohta kasutatakse vähemalt ühte paari silmussidemeid.





Pikk last tuleb väändumise vältimiseks kinnitada vähemalt kahe silmussoringu paariga.

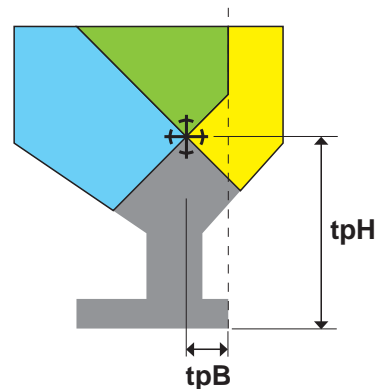
## Otsene/ristsside



Tabelid kehtivad juhul, kui sideme ja veoplatvormi vaheline nurk on vahemikus 30–60 °.

Külj/pikisuunas peab sideme nurk olema vahemikus 30–60 °. Kui veos tõkestatakse eest ja tagant ning sidemed kinnitatakse pikitelje suhtes 90° nurga all, võib tabelites esitatud sideme kohta tulevat veose kaalu kahekordistada.

Veosel määratakse sidemete kinnitamiseks ettenähtud piirkonnad sirgjoontega (üks kummagi külje jaoks), mis läbivad raskuskeskme 45° nurga all.



Kui sidemed kinnitatakse raskuskeskmest kõrgemale, siis võib libisemise tõkestamiseks kinnitamist vajada ka veose alumine osa.

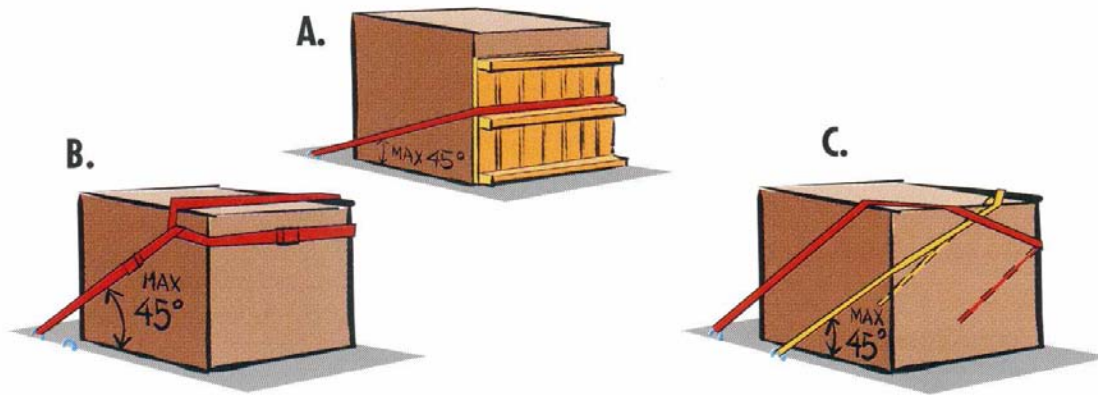
## Diagonaalside

Diagonaalsidet kasutatakse ette- või tahapoole libisemise ja ümbermineku tõkestamiseks.

Sideme ja veoplatvormi vaheline nurk peab olema maksimaalselt 45°.

Diagonaalsidet kasutatakse mitmel viisil. Kui diagonaalside lasti pealmist osa ei kinnita, siis vähendatakse tabelites olevat lasti ümberminekut tõkestavat ühe sidumisrihma kohta tulevat veosekaalu. Nt: kui diagonaalside mõjub poole veose kõrguseni, siis kinnitab see tabelis esitatud ühe sidumisrihma kohta tulevast veose kaalust ainult poole.



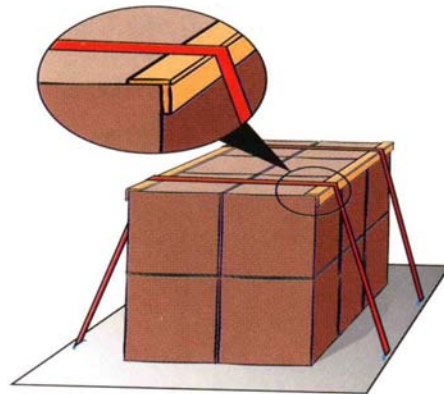


**Märkus.**

- Alternatiiv A ei ole ümbermineku tõkestamiseks piisavalt efektiivne.
- Alternatiiv C on kaheosaline ja tagab tabelis esitatud väärtused kahekordselt.

## TOETAV ÄÄRETALA

Mõnedel juhtudel on kasutatavate sidemete arv väiksem kui kinnitavate sektsioonide arv. Kuna kõik sektsioonid peab kinnitama, siis võib sidemete mõju toetavate ääretaladega laiendada. Ääretalad võivad olla valmistooted või ise laudadest (minimaalselt 25×100 mm) kokku naelutatud. Iga tagumine sektsioon ja iga teine sektsioon tuleb tõkestada vähemalt ühe sidemega.



## HÕÖRDETAKISTUS

Erinevate materjalide kokkupuutel on erinev hõõrdetegur. Alljärgnevas tabelis on soovitatavad hõõrdeteguri väärtused. Väärtused kehtivad eeldusel, et mõlema pinnad on kuivad, puhtad ning jäite-, jää- ja lumevabad. Väärtused kehtivad staatilise hõõrde puhul.

Kui last hakkab libisema, siis muutub staatiline hõõrdumine dünaamiliseks hõõrdumiseks. Dünaamiline hõõrdetegur on väiksem kui staatiline hõõrdetegur. Kui kasutate veose kinnitusmeetodit, mis veose liikumist vähesel määral lubab, siis peab kasutatav hõõrdetegur moodustama staatilisest hõõrdetegurist 70 % . Silmus-, diagonaal- ja otsese/ristsidemete tabelites on selle mõjuga arvestatud.

<b>MATERJALI KOMBINATSIOON KOOS KOKKUPUUTUVA PINNAGA</b>	<b>HÕÕRDETEGUR μ-staatiline</b>
<b>SAEMATERJAL/PUIDUST KAUBAALUS</b>	
Saematerjal vastu vineeri/puitu	0,5
Saematerjal vastu rihveldatud alumiiniumi	0,4
Saematerjal vastu terast	0,4
Saematerjal vastu termokahanevat kilet	0,3
<b>TERMOKAHANEV KILE</b>	
Termokahanev kile vastu vineeri	0,3
Termokahanev kile vastu rihveldatud alumiiniumi	0,3
Termokahanev kile vastu terast	0,3
Termokahanev kile vastu termokahanevat kile	0,3
<b>KARTONG (TÖÖTLEMATA)</b>	
Kartong vastus kartongi	0,5
Kartong vastu puidust kaubaalust	0,5
<b>SUUR KOTT</b>	
Suur kott vastu puidust kaubaalust	0,4
<b>TERAS JA LEHTMETALL</b>	
Teraslatt vastu saematerjali	0,5
Värvimata kare lehtmetsall vastu saematerjali	0,5
Värvitud kare lehtmetsall vastu saematerjali	0,5
Värvimata kare lehtmetsall vastu värvimata karedat lehtmetsalli	0,4
Värvitud kare lehtmetsall vastu värvitud karedat lehtmetsalli	0,3
Värvitud metallvaat vastu värvitud metallvaati	0,2

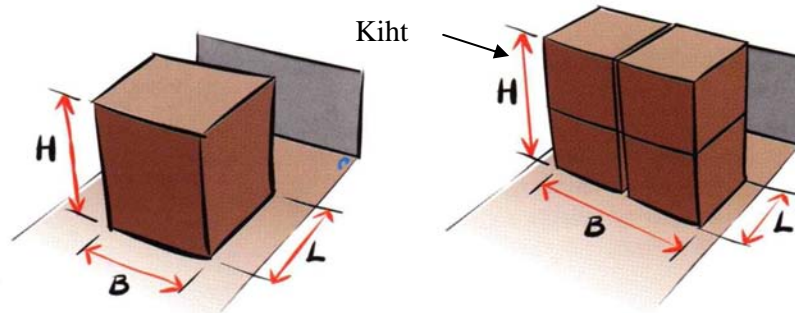
Kui kokkupuutuvate pindade kombinatsioon eespool tabelis puudub või hõõrdetegurit muul viisil kontrollida ei saa, siis on maksimaalselt lubatud staatilise hõõrdeteguri väärtus 0,3<sup>1\*</sup>. lahtistel kaubaveoüksustel kasutatav staatiline hõõrdetegur μ maksimaalselt 0,2, sest merel transportimisel võivad pinnad märjad olla.

<sup>1\*</sup> Vaata ka CSS 13. lisa § 7.2.1 ja kehtivaid maanteeveo eeskirju

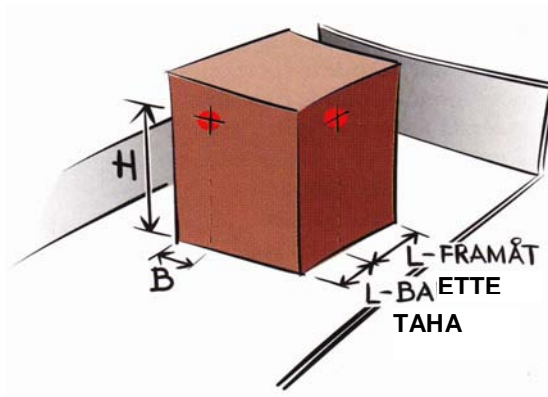
## Kinnituskonksud ja aasad

Kinnituskonksud ja aasad peavad olema vähemalt sama suure maksimaalse koormustaluvusega (MSL) kui sidumisrihmad. Silmussideme konksude ja aasade tugevus peab olema vähemalt  $1,4 \times$  maksimaalne koormustaluvus, kui sideme mõlemad otsad on kinnitatud sama aasa külge.

## ÜMBERMINEK



Mõõtusi H, B ja L tuleb kasutada veoste ümbermineku tabelites nende veoste puhul, mille raskuskese on geomeetrilise keskme lähedal.



H, B ja  $L_{ette}$ ,  $L_{taha}$  määratlusi tuleb kasutada lastiühikute ümbermineku tabelites nende lastiühikute puhul, mille raskuskese on geomeetrisest keskmest eemal.

## NÕUTAV SIDEMETE ARV

Nõutav sidemete arv libisemise ja ümbermineku tõkestamiseks on arvatav järgnevatel lehekülgedel toodud tabelite abil vastavalt järgmisele korrale.

1. Arvutage libisemise tõkestamiseks vajalike sidemete arv .
2. Arvutage ümbermineku tõkestamiseks vajalike sidemete arv.
3. Valitakse suurim ülaltoodud arvudest.

Isegi siis, kui libisemise või ümbermineku oht puudub, soovitame alati kasutada tõkestamata lasti liikumise vältimiseks vähemalt ühte paari pealtsidemeid veose iga 4 tonni kohta.

## SIDUMISRIHMAD



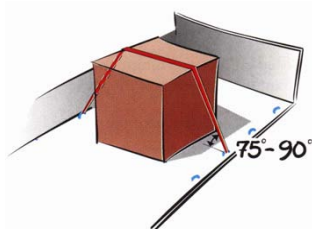
Tabelid kehtivad **sidumisrihmsde** kohta, mille minimaalne eelpingestus on 4000 N (400 kg).

Tabelites esitatud väärtused on võrdelised sidemete eelpingestusega.

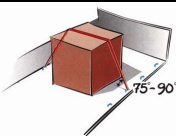
Tabelites esitatud kaalud kehtivad ühe pealtsideme kohta.

## PEALTSIDE

### PEALTSIDUMINE LIBISEMISE VASTU



Veose kaal tonnides ühe sidumisrihma kohta			
$\mu$	KÜLG-SUUNAS	EDESUUNAS	TAGASUUNAS
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	Ei libise	0,8	Ei libise
0,6	Ei libise	1,2	Ei libise
0,7	Ei libise	1,8	Ei libise



## PEALTSIDUMINE – ÜMBERMINEKU VÄLTIMISEKS

Veose kaal tonnides ühe sidumisrihma kohta ümbermineku tõkestamiseks

KÜLGSUUNAS						EDESUUNAS		TAGASUUNAS
H/B	1 rida	2 rida	3 rida	4 rida	5 rida	H/L	sektsooni kohta	sektsooni kohta
0,6	Ei lähe ümber	Ei lähe ümber	Ei lähe ümber	6,8	3,1	0,6	Ei lähe ümber	Ei lähe ümber
0,8	Ei lähe ümber	Ei lähe ümber	5,9	2,2	1,5	0,8	Ei lähe ümber	Ei lähe ümber
1,0	Ei lähe ümber	Ei lähe ümber	2,3	1,3	1,0	1,0	Ei lähe ümber	Ei lähe ümber
1,2	Ei lähe ümber	4,9	1,4	0,9	0,7	1,2	4,0	Ei lähe ümber
1,4	Ei lähe ümber	2,4	1,0	0,7	0,6	1,4	2,0	Ei lähe ümber
1,6	Ei lähe ümber	1,6	0,8	0,6	0,5	1,6	1,3	Ei lähe ümber
1,8	Ei lähe ümber	1,2	0,6	0,5	0,4	1,8	1,0	Ei lähe ümber
2,0	Ei lähe ümber	0,9	0,5	0,4	0,3	2,0	0,8	Ei lähe ümber
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

Pealtside, mis aitab ette- või tahapoolse ümberminekut vältida, peab asetsema veoseühiku keskel.

## SIDUMISRIHMAD

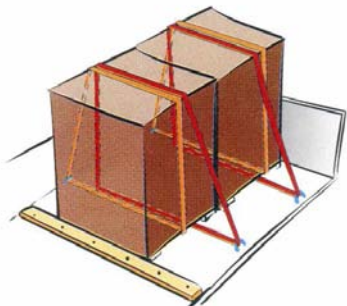


Tabelid kehtivad **sidumisrihmade** kohta, mille maksimaalne koormustaluvus (MSL) on 13 kN (1,3 tonni) ja minimaalne eelpingetus 4000 N (400 kg).

Tabelites esitatud kaalud kehtivad ühe silmuksidemete paari kohta.

## SILMUSSIDE

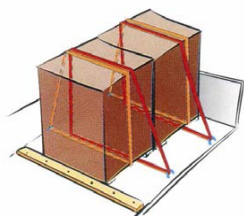
### SILMUSSIDE LIBISEMISE TÕKESTAMISEKS



### Veose kaal tonnides, ühe paari sidumisrihmade kohta libisemise tõkestamiseks

$\mu$	KÜLGSUUNAS
0,0	2,6
0,1	3,3
0,2	4,2
0,3	5,5
0,4	7,7
0,5	Ei libise

Tabelis esitatud väärtused on võrdsed sidemete maksimaalse koormustaluvusega (MSL).



### SILMUSSIDE ÜMBERMINEKU TÕKESTAMISEKS

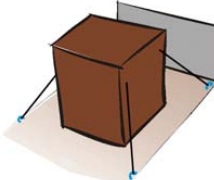
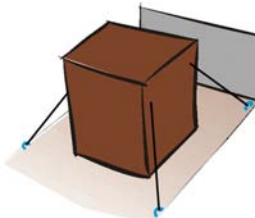
Veose kaal tonnides ühe silmuksidemete paari kohta ümbermineku tõkestamiseks

KÜLGSUUNAS					
H/B	1 rida	2 rida	3 rida	4 rida	5 rida
0,6	Ei lähe ümber	Ei lähe ümber	Ei lähe ümber	13,4	6,6
0,8	Ei lähe ümber	Ei lähe ümber	10,2	4,4	3,3
1,0	Ei lähe ümber	Ei lähe ümber	4,1	2,6	2,2
1,2	Ei lähe ümber	7,1	2,5	1,9	1,6
1,4	Ei lähe ümber	3,5	1,8	1,4	1,3
1,6	Ei lähe ümber	2,3	1,4	1,2	1,1
1,8	Ei lähe ümber	1,7	1,2	1,0	0,9
2,0	Ei lähe ümber	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

## SIDUMISRIHMAD



### OTSENE ehk RISTSORIMINE LIBISEMISE TÕKESTAMISEKS



## OTSENE ehk RISTSORIMINE

Tabelid kehtivad **sidumisrihmade** kohta, mille maksimaalne koormustaluvus (MSL) on 13 kN (1,3 tonni) ja minimaalne eelpingutus 4000 N (400 kg). Tabelis esitatud väärtused on võrdsed sidemete maksimaalse koormustaluvusega (MSL).

Kõik veose kaalud kehtivad ühe otsese ehk ristsoringu kohta.

<b>Lasti kaal tonnides ühe sideme kohta libisemise tõkestamiseks</b>			
$\mu$	KÜLGSUUNAS ühe külje kohta	EDESUUNAS	TAGASUUNAS
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	Ei libise	1,1	Ei libise või 4,9
0,6	Ei libise	1,4	Ei libise

### OTSENE ehk RISTSORIMINE – ÜBERMINEK TÕKESTAMISEKS

### Lasti kaal tonnides ühe sidemekohta ümbermineku tõkestamiseks

H/B	KÜLGSUUNAS ühe külje kohta	H/L	EDESUUNAS	TAGASUUNAS
0,6	Ei lähe ümber	0,6	Ei lähe ümber	Ei lähe ümber
0,8	Ei lähe ümber	0,8	Ei lähe ümber	Ei lähe ümber
1,0	Ei lähe ümber	1,0	Ei lähe ümber	Ei lähe ümber
1,2	Ei lähe ümber	1,2	3,6	Ei lähe ümber
1,4	Ei lähe ümber	1,4	2,0	Ei lähe ümber
1,6	Ei lähe ümber	1,6	1,4	Ei lähe ümber
1,8	Ei lähe ümber	1,8	1,1	23
2,0	Ei lähe ümber	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

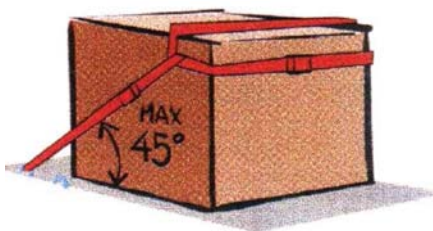
## SIDUMISRIHMAD



Tabelid kehtivad **sidumisrihmade** kohta, mille maksimaalne koormustaluvus (MSL) on 13 kN (1,3 tonni) ja minimaalne eelpingutus 4000 N (400 kg). Tabelis esitatud väärtused on võrdsed sidemete maksimaalse koormustaluvusega (MSL).

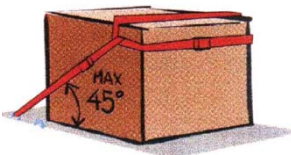
Tabelis esitatud kaalud kehtivad ühe diagonaalsideme kohta.

### DIAGONAALSIDE LIBISEMISE TÕKESTAMISEKS



#### Lasti kaal tonnides ühe sidumisrihma kohta libisemise tõkestamiseks

$\mu$	EDESUUNAS	TAGASUUNAS
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	Ei libise
0,6	4,6	Ei libise
0,7	5,5	Ei libise



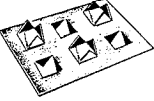
### DIAGONAALSIDE ÜMBERMINEKU TÕKESTAMISEKS

#### Lasti kaal tonnides ühe sidumisrihma kohtamille ümberrmineku tõkestamiseks

H/L	EDESUUNAS	H/L	TAGASUUNAS
0,6	Ei lähe ümber	0,6	Ei lähe ümber
0,8	Ei lähe ümber	0,8	Ei lähe ümber
1,0	Ei lähe ümber	1,0	Ei lähe ümber
1,2	22,6	1,2	Ei lähe ümber
1,4	13,1	1,4	Ei lähe ümber
1,6	10,0	1,6	Ei lähe ümber
1,8	8,4	1,8	Ei lähe ümber
2,0	7,5	2,0	Ei lähe ümber
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



## TABELEID KASUTATAKSE KOOS PEALTSIDUMISE TABELIGA

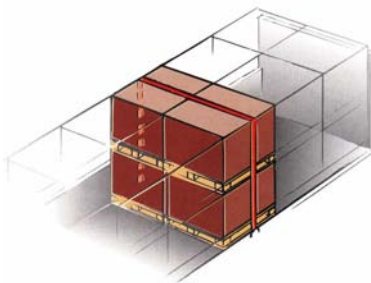
 <b>TÕKISSEIB</b> Orienteeruv veose kaal tonnides, mille libisemist tõkestatakse ainult ühe tõkisseibi ja pealtsideme kombinatsiooniga							
Hõõrdetegur <sup>\**</sup>	KÜLG- ja TAGASUUNAS						
	Ø 48	Ø 62	Ø 75	Ø 95	30×57	48×65	130×130
Avatud kaubaveoüksus – maantee ( $\mu = 0.2$ )	0,40	0,55	0,75	1,0	0,40	0,55	1,2
Avatud kaubaveoüksus – meri ( $\mu = 0.3$ )	0,60	0,85	1,1	1,5	0,60	0,85	1,8
Kaetud kaubaveoüksus ( $\mu = 0.4$ )	1,2	1,7	2,2	3,0	1,2	1,7	3,7
<b>ETTE</b>							
Avatud kaubaveoüksus – maantee ( $\mu = 0.2$ )	0,10	0,20	0,25	0,35	0,10	0,20	0,45
Avatud kaubaveoüksus – meri ( $\mu = 0.3$ )	0,15	0,25	0,30	0,40	0,15	0,25	0,50
Kaetud kaubaveoüksus ( $\mu = 0.4$ )	0,20	0,30	0,35	0,50	0,20	0,30	0,60

<sup>\\*\*</sup> Tõkisseibi ja platvormilava/lasti vahel. Termokahaneva kile ja tõkisseibide korral kasutatakse ridu hõõrdetakistusega 0,3.

<b>4" NAEL</b>						
<b>Orienteeruv lasti kaal tonnides libisemise tõkestamiseks ainult ühe naela ja pealtsidumise kombinatsiooniga</b>						
Hõõrdetegur veosepakendi ja veoplastvormi vahel	KÜLGSUUNAS ühe külje kohta, 4" nael		EDESUUNAS 4" nael		TAGASUUNAS 4" nael	
	tavali ne	galvaniseeri tud	tavalin e	galvaniseer itud	tavalin e	galvaniseerit ud
Avatud kaubaveoüksus – maantee, $\mu = 0,2$	0,35	0,50	0,10	0,20	0,35	0,50
Avatud kaubaveoüksus – meri, $\mu = 0,3$	0,55	0,80	0,15	0,20	0,55	0,80
Kaetud kaubaveoüksus, $\mu = 0,4$	1,1	1,6	0,15	0,25	1,1	1,6
Kaetud kaubaveoüksus, $\mu = 0,5$	Ei libise	Ei libise	0,20	0,30	2,3	3,2
Kaetud kaubaveoüksus, $\mu = 0,6$	Ei libise	Ei libise	0,25	0,40	Ei libise	Ei libise
Kaetud kaubaveoüksus, $\mu = 0,7$	Ei libise	Ei libise	0,35	0,50	Ei libise	Ei libise

### **Vajaliku arvu pealtsidemete arvutamisel kasutatavad meetodid rohkem kui ühes kihis virnastatud veose puhul**

#### **Meetod 1 (lihtne)**



1. Määrake kogukaalu ja mistahes kihi väikseima hõõrdetakistuse alusel sidemete arv, mis tõkestab sektsiooni libisemise.
2. Määrake sidemete arv, mis tõkestab ümbermineku.
3. Kasutada tuleb 1. ja 2. etapis saadud suurimat sidemete arvu.

#### **Meetod 2 (keerulisem)**

1. Sektsiooni kogukaalu ja alumise kihi hõõrdetakistuse alusel määrake sidemete arv, mis tõkestab libisemise.
2. Sektsiooni ülemise kihi kaalu ja kihtidevahelise hõõrdetakistuse alusel määrake sidemete arv, mis tõkestab libisemise.
3. Määrake sidemete koguarv sektsiooni kohta, mis on vajalik ümbermineku tõkestamiseks.
4. Kasutada tuleb 1. kuni 3. etapis saadud suurimat sidemete arvu.

## 8.6.2. Näited

### Kuidas kasutada IMO sidumise kiirjuhendit maanteel/merepiirkonnas A

Sageli peab teostama mitmeid keerulisi arvutusi, et sidemete tugevus ja kinnitamisvõimalused täpselt välja arvestada. Selle lihtsustamiseks on nimetatud arvutused IMO sidumise kiirjuhendites tehtud ja esitatud.

Tavaliselt alustatakse pealtsidumisega. Et arvutada vajalike sidemete arv, mis tõkestavad libisemise ja ümbermineku, läbige järgmised etapid.

1. Selgitage välja tegelik hõõrdetegur.
2. Arvutage välja vajalike sidemete arv, mis tõkestavad külgsuunas, ette- või tahapoole libisemise.
3. Arvutage välja H/B, ridade arv ja H/L.
4. Arvutage välja vajalike sidemete arv, mis tõkestavad külgsuunas, ette- või tahapoole ümbermineku.
5. Valitakse suurim ülaltoodud pealtsidemete arv.

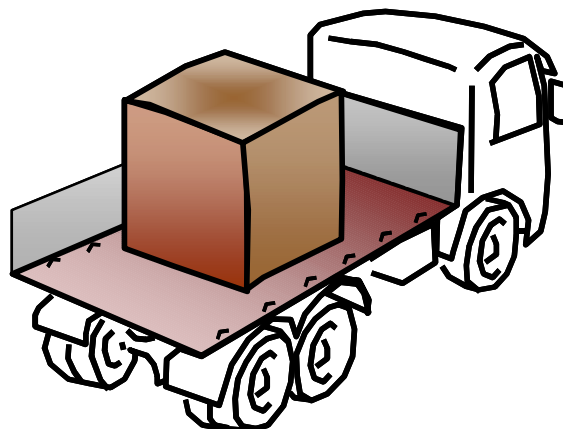
Kui pealtsidemete arv muutub ebapraktiliseks, siis tuleb valida mõni teine kinnitusmeetod koos pealtsidumise või selle asemel, näiteks:

- tõkestamine, kui seda on võimalik rakendada. Vähemalt põhjatõke edesuunas vähendab tavaliselt planeeritud sidemete arvu.
- Külgsuunas on alternatiivne kinnitusmeetod silmusside.
- Diagonaalside on alternatiivne pikisuunaline kinnitusmeetod.

**Märkus** – isegi siis, kui libisemise või ümbermineku oht puudub, soovitame alati kasutada veose liikumise vältimiseks vähemalt ühte paari pealtsidemeid tõkestamata lasti iga 4 tonni kohta!

## Näide 1 – Üksik puitkast

Pealtsidemetega kinnitatakse puitkast, mille mõõtmed on: kõrgus 2,4 m, laius 2 m ja pikkus 1,8 m. Puitkast kaalub 2,1 tonni ja on asetatud puidust platvormile, nagu joonisel näidatud. Kast ei ole üheski suunas tõkestatud ja raskuskese asub kasti keskosas.



Pealtsidemete arvu määramise aluseks on IMO sorimise kiirjuhend maanteel/merepiirkonnas A.

Esiteks peab arvutama sidemete arvu, mis **libisemist** tõkestavad.

### 1. etapp.

Vastavalt tabelile on puitkastide hõõrdetegur ( $\mu$ ) puidust platvormil  $\mu=0,5$ .

MATERIAL COMBINATION IN THE CONTACT AREA	COEFFICIENT OF FRICTION $\mu$ -static
<b>SAWN TIMBER/WOODEN PALLET</b>	
Sawn timber against plywood/ply fa/wood	0.5
Sawn timber against grooved aluminium	0.4
Sawn timber against steel metal	0.4
Sawn timber against shrink film	0.3

### 2. etapp.

Libisemise tabelis näete, et kui hõõrdetakistus on  $\mu=0,5$ , siis puudub oht, et kast hakkab külgsuunas libisema. Üks üksik side tõkestab 0,8 tonni (800 kilo) ettepoole libisemise. Sama näit tahapoole on 8,0 tonni.

Kast kaalub 2,1 tonni ja vajalike sidemete arv on järgmine.

### Libisemine ettepoole

$$2,1/0,8 = 2,63 \rightarrow 3 \text{ sidet}$$

### Tahapoole libisemine

$$2,1/8,0 = 0,26 \rightarrow 1 \text{ side}$$

### TOP-OVER LASHING SLIDING



$\mu$	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

Nüüd arvutage sidemete arv, mis **ümberminekut** tõkestavad.

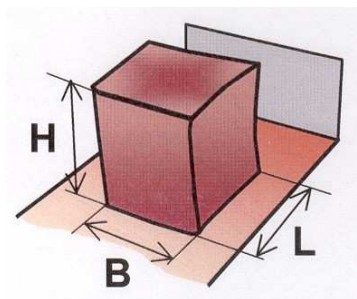
### 3. etapp.

Kui kõrgus  $H=2,4$  m, laius  $B=2$  m ja pikkus  $L=1,8$  m, siis:

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

$$H/L = 2,4/1,8 = 1,33 \cup 1,4$$

Ridade arv: 1



#### 4. etapp.

Ümbermineku tabelist leiame, et kui iga side kinnitab 4 tonni lasti ja  $H/B = 1,2$ , siis ühe veosterea puhul külgsuunas ümbermineku oht puudub; kui  $H/L = 1,4$ , siis tahapoole ümbermineku oht puudub, aga ettepoole ümbermineku oht on olemas.

Kui kast kaalub 2,1 tonni, siis:

#### Ettepoole ümberminek

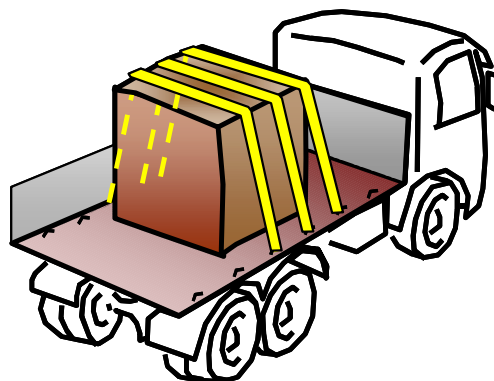
$$2,1 / 2,0 = 1,05 \rightarrow 2 \text{ side}$$

TOP-OVER LASHING - TIPPING										
Cargo weight in ton prevented from tipping										
H/B	SIDEWAYS					H/L	FORWARD	BACKWARD		
	1 row	2 rows	3 rows	4 rows	5 rows		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	1.0	No tipping		
1.4	No tipping	2.4	1.0	0.7	0.6	1.4	2.0	No tipping		

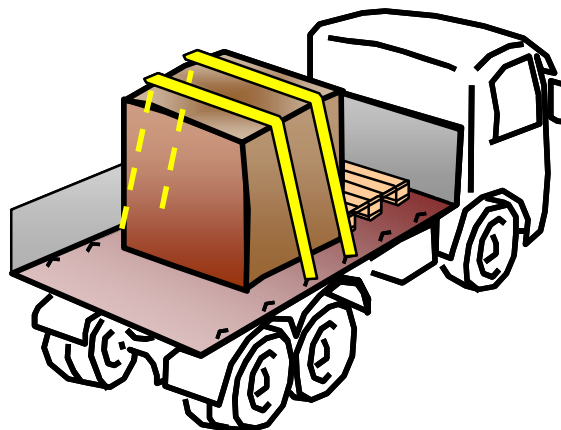
#### 5. etapp.

1. kuni 4. etapis saadud suurim arv on vajalik sidemete arv ettepoole libisemise tõkestamiseks.

Seega on vaja kolme pealmist soringut, et eespool esitatud näites kast tõkestada.



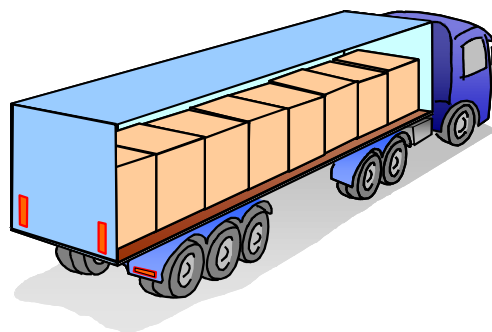
Kui kast oli eestpoolt tõkestatud<sup>18</sup> näiteks kaubaalusega, siis ettepoole libisemise oht puudub ja ettepoole ümbermineku või tahapoole libisemise tõkestamiseks on vaja kahte sidet.



<sup>18</sup> Tõkesti tugevus – vaata Lisa A

## Näide 2 – Puitkastidest täislast

Kaheksa puitkasti laaditakse kofreeritud alumiiniumist platvormiga sadulhaagisele. Iga puitkasti mõõtmed on: kõrgus 2,0 m, laius 2,0 m, pikkus 1,6 m ja kaal 3050 kg. Kastid on virnastatud ühte ritta ja üksteisega tasa ning eestpoolt veoruumi esipaneeli<sup>1</sup> vastu tõkestatud, nagu jooniselt näha.



Pealtsidemete vajaliku arvu määramiseks kasutatakse IMO sidumise kiirjuhendit maanteel/merepiirkonnas A.

Esiteks peab arvutama soringute arvu, mis tõkestavad libisemist.

### 1. etapp.

Vastavalt tabelile on puitkasti hõõrdetegur ( $\mu$ ) kofreeritud alumiiniumplatvormil  $\mu=0,4$ .

MATERIAL COMBINATION IN THE CONTACT AREA	COEFFICIENT OF FRICTION $\mu$ -static
<b>SAWN TIMBER/WOODEN PALLET</b>	
Sawn timber against ply wood/ply/taar/wood	0.5
Sawn timber against grooved aluminium	0.4
Sawn timber against steel metal	0.4
Sawn timber against shrink film	0.3

### 2. etapp.

Libisemise tabelis on näha, et kui hõõrdetegur  $\mu=0,4$ , siis üks üksik side tõkestab 3,2-tonnise veosei libisemise külgsuunas ja tahapoole. Sama kehtib 0,5 tonni puhul ettepoole, aga sellisel juhul on puitkastid ettepoole suunas tõkestatud ja ettepoole libisemise tõkestamiseks sidemeid vaja ei ole.

Iga puitkast kaalub 3,05 tonni, seega on vajalike sidemete arv:

TOP-OVER LASHING  
SLIDING



$\mu$	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

### Külgsuunas libisemine

$$3,05/3,2 = 0,95 \rightarrow 1 \text{ side}$$

### Tahapoole libisemine

$$3,05/3,2 = 0,95 \rightarrow 1 \text{ side}$$

Nüüd arvutage sidemete arv, mis tõkestavad ümberminekut.:

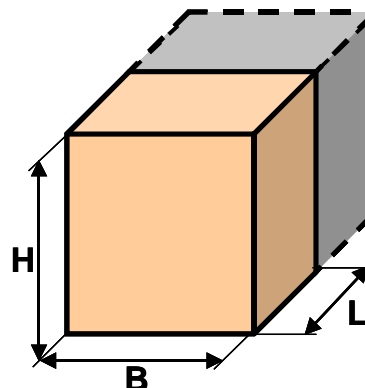
### 3. etapp.

Kui kõrgus  $H=2,0$  m, laius  $B=2,0$  m ja pikkus  $L=1,6$  m, siis:

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

$$H/L = 2,0/1,6 = 1,25 \cup 1,4$$

Ridade arv: 1



<sup>1</sup> Tõkesti tugevus – vaata Lisa A

#### 4. etapp.

Ümbermineku tabelist leiate, et kui  $H/B = 1,0$ , siis üherealise koorma puhul külgsuunas ümbermineku oht puudub. Kui  $H/L = 1,4$ , siis tahapoole ümbermineku oht puudub samuti, kuid teisalt püsib ettepoole ümbermineku oht ja iga side kinnitab 2 tonni lasti vastavalt tabelile. Kuid kordame veel kord, et puitkastid on eestpoolt tõkestatud ja ettepoole ümbermineku tõkestamiseks sidemeid vajalikud ei ole.

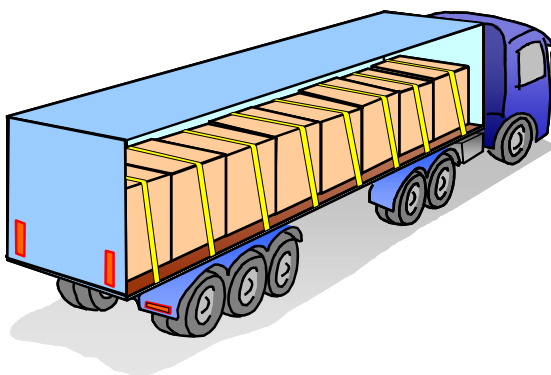
Järelikult ei ole ümbermineku tõkestamiseks sidemed vajalikud.

TOP-OVER LASHING - TIPPING									
Cargo weight in ton prevented from tipping									
H/B	SIDEWAYS					H/L	FORWARD	BACKWARD	
	1 row	2 rows	3 rows	4 rows	5 rows		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	

#### 5. etapp.

Külgsuunas (ja tahapoole) libisemise tõkestamiseks on vajalike sidemete arv suurim arv, mille saate sidemete arvutamise 1. kuni 4. etapis.

Seega on vaja veoseseksiooni kohta ühte pealtsidet, et ülalloodud näite puitkastid kinnitada, st kokku 8 pealtsidet.

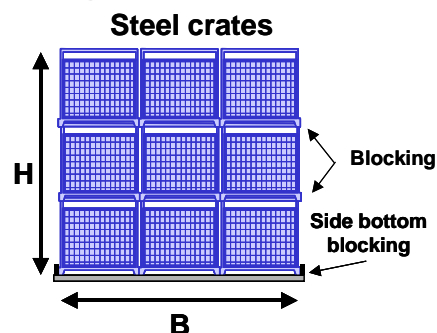
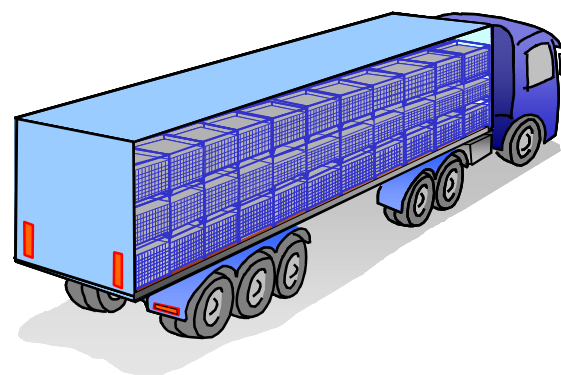


## Näide 3 – Teraskastidest täislast

Teraskastid on laaditud sadulhaagisele 11 kaubasektsioonis kolmes reas ja kolmes kihis – kokku 99 teraskasti. Iga sektsiooni mõõdud on: kõrgus 2,4 m, laius 2,4 m, pikkus 1,2 m ja kaal 2 tonni. Lasti kogukaal on 22 tonni.

Teise ja kolmanda kihi kastid on tõkestatud alumise kihiga. Lastisektsioonid tõkestatakse külgsuunas põhjaga, eestpoolt esipaneeliga ja tagant tagumiste uste vastu tühjade kaubaalustega, nagu joonisel näidatud.

Pealtsidemete vajaliku arvu määramiseks kasutatakse IMO sidumise kiirjuhendit maanteel/merepiirkonnas A.



Steel crates – teraskastid  
Blocking – tõkestamine  
Side bottom blocking – külje põhjast tõkestamine

**Libisemist** tõkestavate sidemete arvu arvutamisel ei ole vajalikud 1.–2. etapp, kuna kastid on libisemise suhtes tõkestatud.

Arvutage **ümberrminekut** tõkestavate sidemete arv.

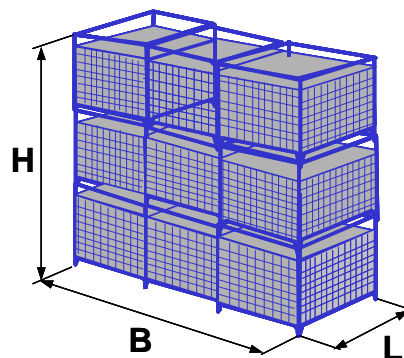
### 3. etapp.

Kui kõrgus  $H=2,4$  m, laius  $B=2,4$  m ja pikkus  $L=1,2$ m, siis:

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

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

Ridade arv: 3



### 4. etapp.

Ümberrmineku tabelist leiate, et kui  $H/B = 1,0$ , siis kolme lastirea külgsuunas ümberrmineku oht puudub ja iga side kinnitab 2,3 tonni veost. Kui  $H/L = 2,0$ , siis on ette- ja tahapoole ümberrmineku oht ja iga side kinnitab 0,8 tonni, seega kokku 8,0 tonni lasti vastavalt tabelile.

Kuna kastid on eestpoolt üle raskuskeskme tõkestatud, siis ettepoole ümberrmineku oht puudub.



Iga lastisektsioon kaalub 2,0 tonni, seega on vajalike sidemete arv järgmine.

**Külgsuunas  
ümberminek**

$2,0/2,3 = 0,87 \rightarrow 1 \text{ side}$

**Tahapoole ümberminek**

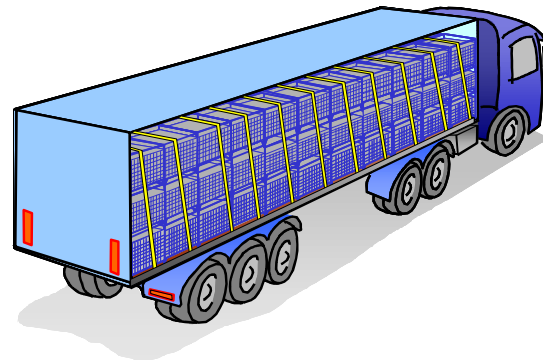
$2,0/8,0 = 0,25 \rightarrow 1 \text{ side}$

TOP-OVER LASHING - TIPPING								
Cargo weight in ton prevented from tipping								
H/B	SIDEWAYS					H/L	FORWARD	BACKWARD
	1 row	2 rows	3 rows	4 rows	5 rows		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	6.0	3.2	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	2.0
2.0	No tipping	0.9	0.5	0.4	0.3	2.0	0.8	8.0

**5. etapp.**

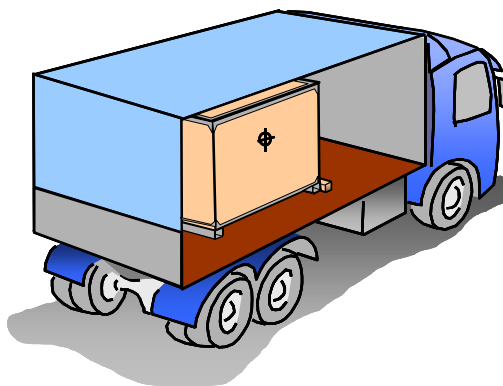
Külgsuunas (ja tahapoole) ümbermineku tõkestamiseks vajalike sidemete arv on suurim arv, mille saate sidemete arvutamise 1. kuni 4. etapis.

Seega selleks, et ülaloodud näite teraskastid kinnitada, on iga veosektsiooni kohta vaja ühte pealtsidet, st kokku 11 sidet.



## Näide 4 – Soojusvaheti

Soojusvaheti on paigutatud metalljalgedega ja tugevdatud nurkadega puitkasti ning laaditud puitpõrandaga veoplatvormiga veokile. Kasti mõõdud on: kõrgus 2,0 m, laius 0,9 m, pikkus 2,1 m ja kaal 2 tonni. Kasti raskuskese on keskmest väljas ja asub kaugusel  $h \times b \times l = 1,35 \times 0,45 \times 1,05$  m. Kasti põhi on eestpoolt tõkestatud kinninaelutatud puitlatiga, nagu jooniselt näha.



Pealtsidemete vajaliku arvu määramiseks kasutatakse IMO sidumise kiirjuhendit maanteel/merepiirkonnas A.

Esiteks peab arvutama soringute arvu, mis tõkestavad **libisemist**.

### 1. etapp.

Materjalide kombinatsiooni teras vastu puitplatvormi hõõrdetegur tabelis otseselt puudub. Kuid selles näites võib kasutada hõõrdetegurit ( $\mu$ ) teras puit  $\mu=0,4$ .

MATERIAL COMBINATION IN THE CONTACT AREA	COEFFICIENT OF FRICTION $\mu$ -static
<b>SAWN TIMBER/WOODEN PALLET</b>	
Sawn timber against plywood/ply la/wood	0.5
Sawn timber against grooved aluminium	0.4
Sawn timber against steel metal	0.4
Sawn timber against shrink film	0.3
<b>SHRINK FILM</b>	
Shrink film against plyfa	0.3
Shrink film against grooved aluminium	0.3

### 2. etapp.

Libisemise tabelis on näha, et kui hõõrdetegur  $\mu=0,4$ , siis üks üksik side tõkestab 3,2-tonnise lasti libisemise külgsuunas ja tahapoole. Sama kehtib 0,5 tonni ettepoole liikumise kohta, aga kuna kasti ettepoole liikumine on tõkestatud, siis ettepoole liikumise tõkestamiseks sidemed vajalikud ei ole.

Soojusvaheti kaalub 2 tonni, seega on vajalike sidemete arv järgmine.

### Külgsuunas libisemine

$$2,0/3,2 = 0,63 \rightarrow 1 \text{ side}$$

### Tahapoole libisemine

$$2,0/3,2 = 0,63 \rightarrow 1 \text{ side}$$

### TOP-OVER LASHING SLIDING



$\mu$	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

Nüüd arvutage sidemete arv, mis tõkestavad **ümberrminekut**.

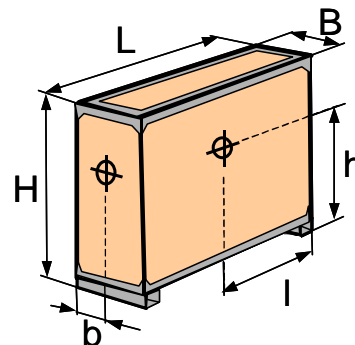
### 3. etapp.

Raskuskese ei asu keskel ja seega kasutatakse H/B ja H/L suhtarvu arvestamiseks kaugusi  $h \times b \times l$ . Kui kõrgus  $h=1,35$  m, laius  $b=0,45$  m ja pikkus  $L=1,05$  m, siis:

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

$$H/L = h/l = 1,35/1,05 = 1,28 \cup 1,4.$$

Ridade arv: 1



### 4. etapp.

Ümbermineku tabelist on näha, et kui  $H/B = 3,0$ , siis ühe veoserea puhul külgsuunas ümbermineku oht puudub ja iga side kinnitab 1,6 tonnise veose. Kui  $H/L = 1,4$ , siis puudub tahapoole ümbermineku oht, aga teisalt on ettepoole ümbermineku oht ja iga side kinnitab 2 tonni veost vastavalt tabelile.

Soojusvaheti kaalub 2 tonni, seega on vajalike sidemete arv järgmine.

### Külgsuunas ümberminek

$$2,0/1,6 = 1,25 \rightarrow 2 \text{ sidet}$$

### Ettepoole ümberminek

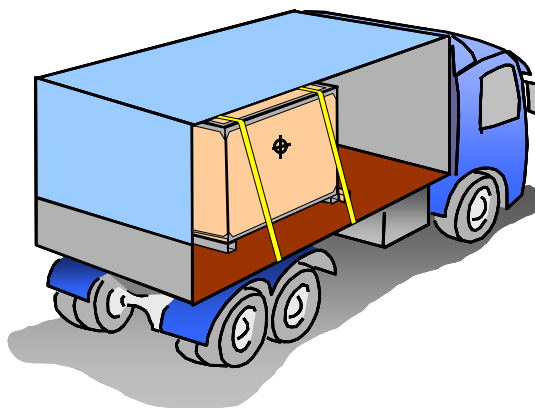
$$2,0/2,0 = 1,0 \rightarrow 1 \text{ side}$$

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	0,6	0,5	1,6	1,3	No tipping	
1,8	No tipping	1,2	0,6	0,5	0,4	1,8	1,0	2,0	
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	

### 5. etapp.

Külgsuunas ümbermineku tõkestamiseks vajalike sidemete arv on suurim arv, mille saate soringute arutamise 1. kuni 4. etapis.

Seega selleks, et kinnitada ülaltoodud näites puitkasti paigutatud soojusvahetit, on vaja kahte pealtsidet,



### Naelte arv

Üks kinnitamise tingimus eeldab, et puitlati kinnitamiseks kasutatakse piisaval hulga naelu. Orienteeruva naelte arv arutamise aluseks on IMO sidumise kiirjuhend maanteel/merepiirkonnas A.

Veok on kaetud kaubaveoüksus, kus soojusvaheti ja veoplatvormi vaheline hõõrdetegur  $\mu=0,4$ . Kui naelad on galvaniseeritud, siis takistab üks nael orienteeruvalt 0,25 tonni veost ettepoole libisemast.

4" - NAIL						
Approximate cargo weight in ton prevented from sliding by one nail in combination with top-over lashing only						
Friction <sup>1***</sup>	SIDEWAYS per side, 4" nail		FORWARD 4" nail		BACKWARD 4" nail	
	blank	galvanised	blank	galvanised	blank	galvanised
Open CTU – Road, $\mu = 0.2$	0.35	0.50	0.10	0.20	0.35	0.50
Open CTU, Sea, $\mu = 0.3$	0.35	0.50	0.15	0.25	0.55	0.80
Covered CTU, $\mu = 0.4$	1.1	1.6	0.15	0.25	1.1	1.6
Covered CTU, $\mu = 0.5$	No slid.	No sliding	0.20	0.30	2.3	3.2
Covered CTU, $\mu = 0.6$	No slid.	No sliding	0.25	0.40	No slid.	No sliding
Covered CTU, $\mu = 0.7$	No slid.	No sliding	0.35	0.50	No slid.	No sliding

Soojusvaheti kaal on 2 tonni ja seda saab ühe tonni võrra vähenda, kui kasutate kahte pealtsidet ettepoole libisemise tõkestamiseks (0,5 tonni soringu kohta), vaata 2. etappi.

Ülejäänud raskuse  $2 - 1 = 1$  tonni ettepoole libisemise tõkestamiseks kasutatakse naeltega kinnitatud puitlatti. Seega on vajalike naelte arv:

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

## Lisa A – Tõkesti tugevus

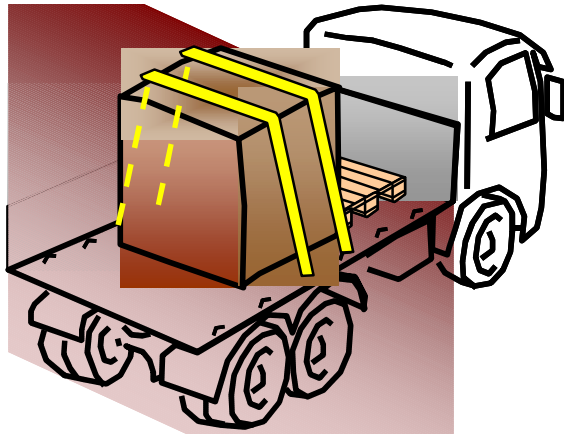
Näide 1:

Näites 1 on üks võimalus kast esipaneeliga tõkestada. Kaks pealtsidet vähendavad esipaneelile mõjuvat jõudu

$$2 \times 0,8 = 1,6 \text{ tonni } (\mu=0,5)$$

Kuna kasti kaal on 2,1 tonni, siis tasakaalustamata jõud (kaal) on

$$2,1 - 1,6 = 0,5 \text{ tonni}$$



Tasakaalustamata jõust tingitud hõõrdejõud võib vähendada esipaneelile mõjuvat koormust. Kui  $\mu=0,5$ , siis on esipaneelile mõjuv koormus

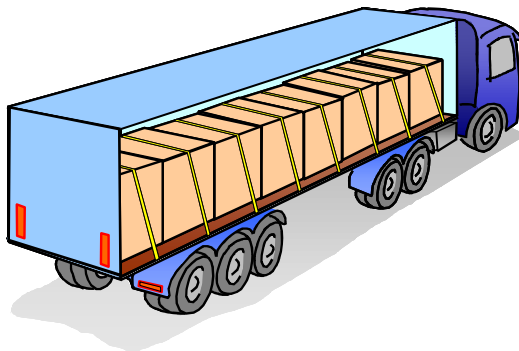
$$0,5 - 0,5 \times 0,5 = 0,25 \text{ tonni}$$

Kui esipaneel on ehitatud vastavalt standardile EN12642, siis kannab esipaneeli alumine osa 0,25-tonnist koormust.

Näide 2:

### Libisemine

Näites 2 on kastirida esipaneeliga tõkestatud. Vastavalt tabelile tõkestab üks pealtside 0,5 tonni veost ettepoole libisemast, kui  $\mu=0,4$ . Seega tõkestavad 8 pealtsidet –



$8 \times 0,5 = 4,0$  tonni lasti  
ettepoole libisemast

Kuna iga kast kaalub 3,05 tonni, siis ülejäänud tõkestamist vajav raskus on

$24,4 - 4,0 = 20,4$  tonni

Tasakaalustamata jõust tingitud hõõrdejõud võib vähendada esipaneelile mõjuvat koormust. Kui  $\mu=0,4$ , siis on esipaneelile mõjuv koormus

$20,4 - 20,4 \times 0,4 = 12,2$  tonni

Kui esipaneel on ehitatud vastavalt standardile EN12642, siis kannab esipaneeli alumine osa 12,2-tonnist koormust.

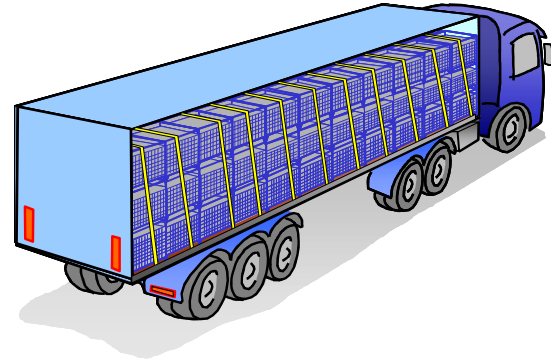
### Ümberminek

Pakkide tihedasti üksteise kõrvale virnastamine suurendab oluliselt stabiilsust ("stoovimiseefekt") vastavalt TFK raporti 1998:2 lõikele 5.0.7. Kui esipaneel on ehitatud vastavalt standardile EN12642, siis tõkestab see vajadusel lasti ettepoole ümbermineku.

Näide 3:

### Libisemine

Näites 3 on teraskastide liikumine ettepoole tõkestatud esipaneeliga ja külgsuunas veoki ääretõkestiga. Vastavalt tabelile tõkestab üks pealtside 0,5 tonni veose ettepoole libisemast, kui  $\mu=0,4$ . Seega tõkestavad 11 pealtsidet



$$11 \times 0,5 = 6,5 \text{ tonni veost} \\ \text{ettepoole libisemast}$$

Kuna veose kogukaal on 22 tonni, siis jääb veel tõkestada

$$22,0 - 6,5 = 15,5 \text{ tonni}$$

Tasakaalustamata jõust tingitud hõõrdejõud võib vähendada esipaneelile mõjuvat koormust. Kui  $\mu=0,4$ , siis on esipaneelile mõjuv koormus

$$15,5 - 15,5 \times 0,4 = 9,3 \text{ tonni}$$

Kui esipaneel on ehitatud vastavalt standardile EN12642, siis kannab koormavõre alumine osa 9,3-tonnist koormust.

### Ümberminek

Pakkide tihedasti üksteise kõrvale virnastamine suurendab oluliselt stabiilsust (“stoovimiseffekt”) vastavalt TFK raporti 1998:2 lõikele 5.0.7. Kui esipaneel on ehitatud vastavalt standardile EN12642, siis tõkestab see vajadusel veose ettepoole ümbermineku.

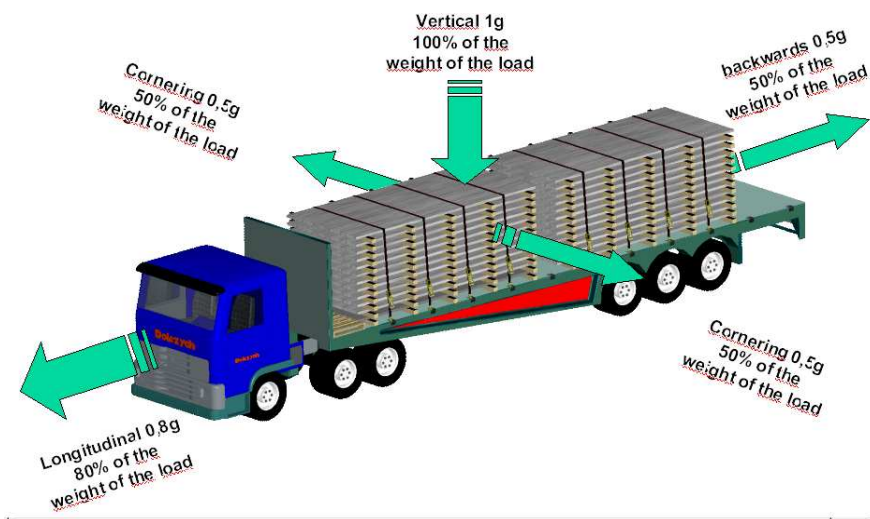
## 8.7 Sidemete arvutamise kiirjuhised lähtuvalt STANDARDIST EN12195-1

Kunagi ei piisa kinnitamata veoste libisemise vältimiseks üksnes hõõrdumisest. Sõiduki liikumise ajal kahandab vertikaalne liikumine (vibratsioon), mille põhjustab konarlik või muul viisil halb tee, hõõrdejõudu. Hõõrdumine võib ka hetkeks kaduda, kui veos peaks sõiduki põhjast kõrgemale tõusma.

Hõõrdejõud toimib koos pealtsidumise ja teiste kinnitusmeetoditega täiendava veose kinnitamise viisina. Hõõrdejõud panus sõltub kontaktis oleva materjali pinnastruktuurist, mõned näited on toodud standardis EN12195-1.

Läbiviidud katsetuste tulemusel saadi tegelikud kiirendus-, pidurdus- ja tsentrifugaaljõud, millised arvutati välja teaduslike mõõtmiste abil saadud tulemuste põhjal. Nende alusel koostati standardis EN12195-1 toodud miinimumnõuded. Hiljem arvutati nõutavate lastikinnitusjõudude väljaarvutamise võimaldamiseks alljärgnevad inertsjõudude maksimumväärtused tavalise liikluse tingimustes (nende tingimuste all on arvestatud näiteks ka hädapidurdust). Seisva veoki liikumahakkamisel avaldub veoses inertsjõud, mis on võrdne veose 0,5-kordse kaaluga ning on suunatud sõiduki tagaossa; pidurdamisel võib sõiduki esiossa suunatud inertsjõud olla võrdne veose 0,8-kordse kaaluga; pööramisel võib külgmise tsentrifugaaljõud ulatuda kuni 0,5-kordse lasti kaaluni. Mittestabiilsete lastide, näiteks kallutamist mittekannatavate esemete puhul lisandub ümberminekutegur lasti 0,2-kordse kaalu ulatuses.

- 1) 0,8 g edesuunaline aeglustus – 80% veose kaalust
- 2) 0,5 g tagasisuunaline kiirendus– 50% veose kaalust ja
- 3) 0,5 g külgsuunaline tsentrifugaalkiirendus. – 50% veose kaalust



Märkus: teiste transpordiliikide puhul nagu raudtee või veeteel tuleb kasutada teisi kiirendustegureid, vt standard EN12195-1.

Siduste maksimaalne nimikoormus ei tohi ületada sidumisvahendi lubatavat tõmbejõudu (LC), sõltumata sellest, kas kasutatakse sidumisrihmasid, kette või terasrosse. Siduste maksimaalne eelpingetus ei tohi ületada 50% nende siduste tõmbejõust (LC).



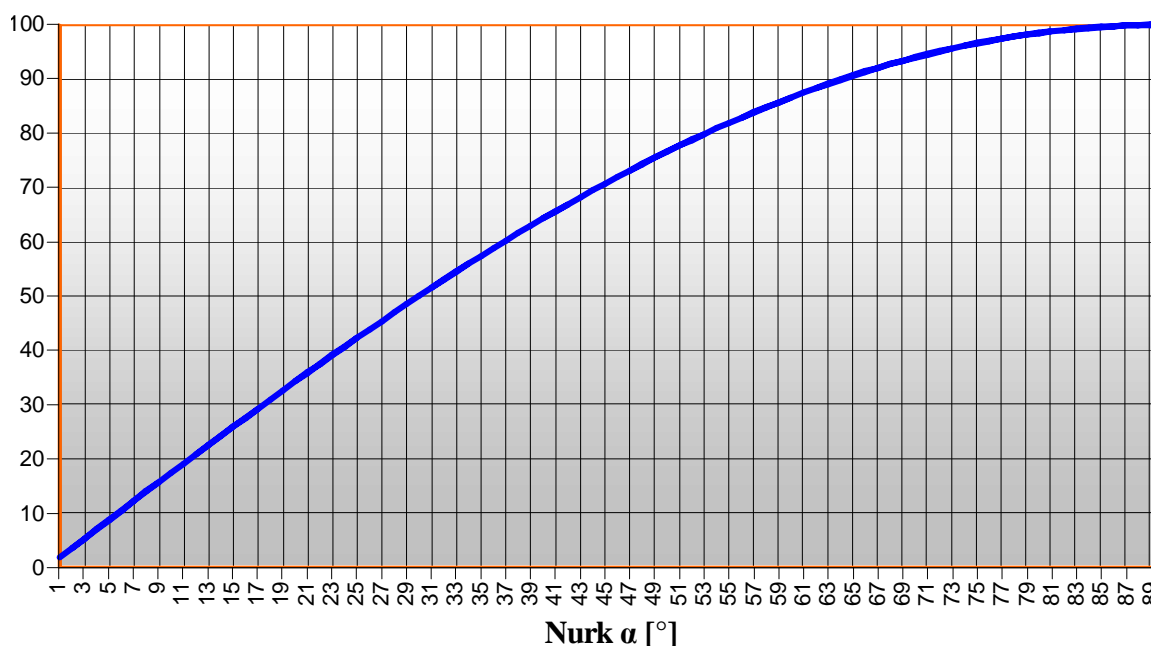
## Hõõrduva sidumise meetod:

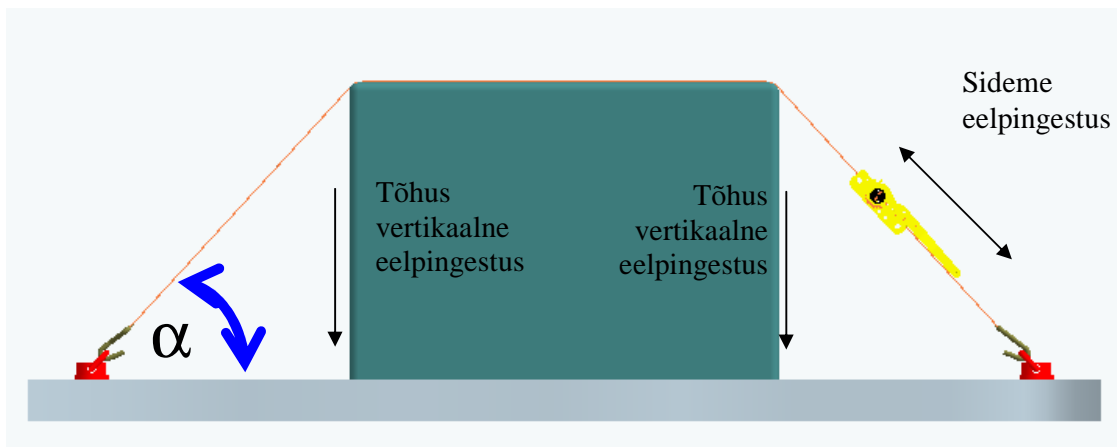
Eristatakse hõõrduvat pealtsidumist ja diagonaalset (otsest) sidumist. Hõõrduva sideme puhul pingutatakse sidemeid nii, et eelpingestusjõud suureneb ja selle tagajärjel takistab veose ja toetuspinna vaheline hõõrdetegur veost libisemast.

Mida suurem on eelpingestusjõud või hõõrdejõud veose ja selle toetuspinna vahel, seda väiksem on nõutavate siduste arv ning seda rohkem veoseid saab nende abil kinnitada. Arvesse tuleks võtta siduse ja veose vahelist nurka, mis mõjutab eelpingestusjõu vertikaalset komponenti (vt alltoodud graafikut).

Ühe standardse pingutusseadme (50 mm, LC 2500 daN) standardtõmbejõud (STF) on arvestuslikult 250 daN; selle väärtuse saavutamiseks on vajalik rakendada käsitsi füüsilist jõudu 50 daN ulatuses. Saavutatav STF tuleb märkida pingutil olevale etiketile. Kui kasutatakse pika käepidemega pingutusseadmeid, mille tööpõhimõte ei ole mitte „tõukamine“, vaid „allatõmbamine“, võib saavutada kuni 1000 daN. Kui kasutatakse pingenaidikuid, võib arvutamisel kasutada tegelikke eelpingestusnäite.

### Sidemenurga ja sideme tõmbejõu vertikaalse komponendi vaheline suhe



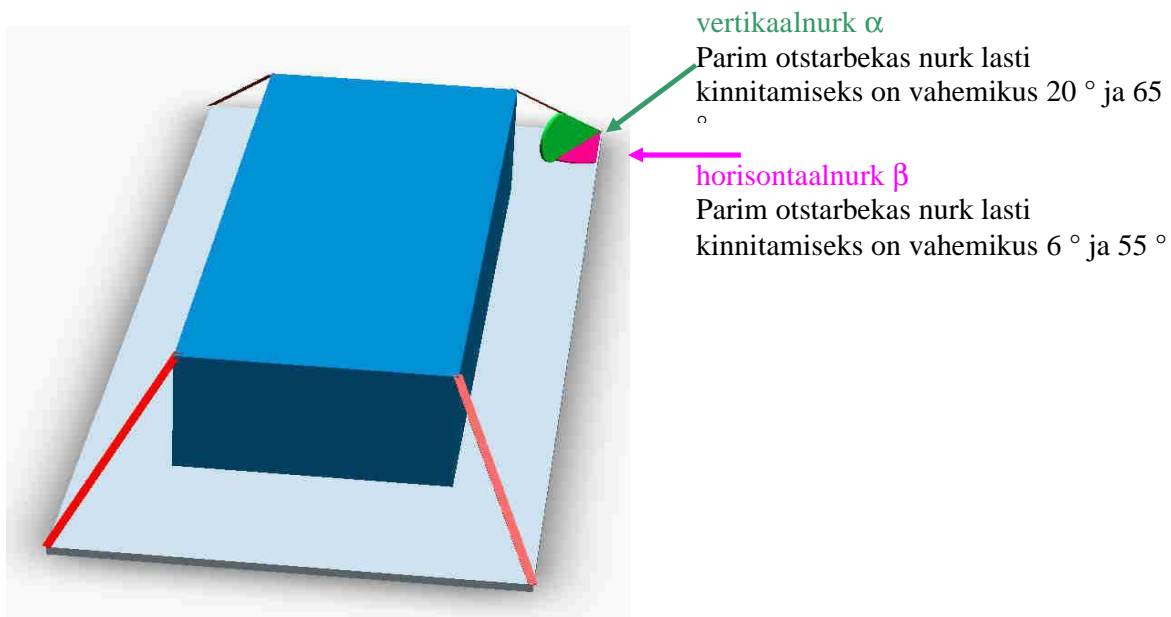


Tulenevalt sideme ja veose kahe serva vahelisest hõõrdejõust on lasti vastaskülje eelpingestusjõud väiksem. Vastavalt standardile EN12195-1 kehtivad järgmised valemid:  $k=1,5$ , kui sidemel on üks pinguti, ja  $k \leq 2,0$ , kui kasutatakse kahe pingutiga sidet või kui pinguti vastasküljel asuv pingutusjõu näidik kinnitab vastavat väärtust.

### Otsene ehk ristide :

Diagonaalse sidumise (ehk otsese sidumise) puhul kinnitatakse veose vahetult. Sidemed kinnitatakse vahetult veose tugevate osade külge või vastavaks otstarbeks mõeldud kinnituskohtadesse. Side tuleks pingestada tavalise käsitsi rakendatava jõuga.

Tähelepanu tuleb pöörata siduse ja veoplastvormi vahel olevale nurgale  $\alpha$ . Samuti tuleb arvesse võtta sideme ja lveoplastvormi pikitelje vahelist pikinurka  $\beta$ .



Selle sidumismeetodi olulised märksõnad on nurgad sideme ja veose vahel ( $\alpha$  ja  $\beta$ ), hõõrdetegur  $\mu$  ja sidemete tõmbejõud (LC). Sideme tõmbejõud LC on maksimaalne jõud, mida sidemele on kasutamisel lubatud kohaldada.

Sidemete eelpingestusjõud on tasakaalustatud ja seetõttu võimetud horisontaalsetele kiirendustele vastu töötama. Veose mõningane liikumine veoplatvormill (mis tuleneb horisontaalsetest kiirendustest) tõstavad koormatud sidemete pinget, samal ajal kui vastasküljel olevate sidemete pinge väheneb. Sidemete eelpinge ei tohiks ületada 10% töökoormuse piirmäärast ehk kinnitusjõudlusest, kuna kõrgemad väärtused vähendavad sideme töökindlust.

### Sagedamini esinevate kaupade dünaamilise hõõrdumise tegurid $\mu_D$

Erinevad materjalid pinnakontaktis	Hõõrdetegur $\mu_D$
<b>Saematerjal</b>	
Saematerjal vastu puitu/vineeri	0,35
Saematerjal vastu rihveldatud alumiiniumi	0,3
Saematerjal vastu terasplaate	0,3
Saematerjal vastu lainelist fooliumi	0,2
<b>Laineline foolium</b>	
Laineline foolium vastu tekstiilipõhist laminaati/vineeri	0,3
Laineline foolium vastu rihveldatud alumiiniumi	0,3
Laineline foolium vastu terasplaate	0,3
Laineline foolium vastu lainelist fooliumi	0,3
<b>Pappkastid</b>	
Pappkast vastu pappkasti	0,35
Pappkast vastu puidust kaubaalust	0,35
<b>Suured kotid</b>	
Suured kotid vastu puidust kaubaalust	0,3
<b>Teras ja plekk</b>	
Õlitatud plekk vastu õlitatud plekki	0,1
Lamedad teraslatid vastu saematerjali	0,35
Värvimata ja töötlemata terasplaadid vastu saematerjali	0,35
Värvitud ja töötlemata terasplaadid vastu saematerjali	0,35
Värvimata ja töötlemata terasplaadid vastu värvimata ja töötlemata terasplaate	0,3
Värvitud ja töötlemata terasplaadid vastu värvitud ja töötlemata terasplaate	0,2
<b>Betoon</b>	
Seinaplokk vastu seinaplokki ilma vahekihita (betoon/betoon)	0,5
Viimistletud osa vastu puitu puidust vahekihiga (betoon/puit/puit)	0,4

<b>Erinevad materjalid pinnakontaktis</b>	<b>Hõõrdetegur <math>\mu_b</math></b>
Laeplokk vastu laeplokki ilma vahekihita (betoon/sõrestiktala)	0,6
Teraskarkass puidust vahekihiga (teras/puit)	0,4
Laeplokk vastu teraskarkassi puidust vahekihiga (betoon/puit/teras)	0,45
<b>Kaubaalused</b>	
Vineerplaadid, siledad – euroalus (puidust)	0,2
Vineerplaadid, siledad – taarakast (terasest)	0,25
Vineerplaadid, siledad – plastalus (polüpropüleen)	0,2
Vineerplaadid, siledad – kihilisest puitplastist alused	0,15
Vineerplaadid, kargjad – euroalus (puidust)	0,25
Vineerplaadid, kargjad– taarakast (terasest)	0,25
Vineerplaadid, kargjad– plastalus (polüpropüleen)	0,25
Vineerplaadid, kargjad – kihilisest puitplastist alused	0,2
Alumiiniumtalad kaubaplatvormil (perforeeritud latid) – euroalus (puidust)	0,25
Alumiiniumtalad kaubaplatvormil (perforeeritud latid) – taarakast (terasest)	0,35
Alumiiniumtalad kaubaplatvormil (perforeeritud latid) – plastalus (polüpropüleen)	0,25
Alumiiniumtalad kaubaplatvormil (perforeeritud latid) – kihilisest puitplastist alused	0,2

Näide 1. Pealtsidumine (Hõõrduv sidumine): Vaata järgnev tabel

2-tonnise veose puhul tuleb 250 daN standardse pingutusseadme korral kasutada nelja sidet nurga 60 ° ja hõõrdeteguri  $\mu = 0,5$  korral.

Kui STF = 750 või 1000 daN, läheb vaja vaid kaht sidet. Nii kõrge eelpingestuse saavutamiseks tuleb kasutada pika käepidemega pingutusseadet.

Tabelis tärniga (\*) märgitud lahtrite puhul läheb vaja palju sidemeid. Sellistel juhtudel on üksnes pealtsidemega kinnitamine vähetõhus. Vajaminevate sidemete arvu vähendamiseks on võimalik muuta kinnitusmeetodit või kombineerida seda teiste kinnitusmeetoditega nagu tõkestamine, diagonaalside või libisemisvastase materjali kasutamine. Eraldiseisva veose kinnitamiseks on vaja vähemalt kaht sidet

Hõõrduv sidumine (pealtsidumine) vastavalt standardile EN12195-1: Graafik on koostatud järgmisi tingimusi arvestades:  
Edesuunaline kiirendustegur on 0,8.

Tegemist on vabaltseisva veosega, st ei kasutata muid kinnitusteetodeid, näiteks tõkestamist või otsest sidumist.

Veose kinnitamiseks läheb vaja vähemalt 2 sidet.

Kaal (t)	G			1				2					3					4		
Nurk[°]	$\alpha$	35	45	60	75	90	35	45	60	75	90	35	45	60	75	90	35	45	60	75
Eelpingestus	$\mu$																			
○	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
	0,5	3	3	2	2	2	6	5	4	4	4	9	7	6	5	5	12	10	8	7
	0,6	2	2	2	2	2	4	3	3	2	2	5	4	4	3	3	7	6	5	4
○	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
	0,4	3	2	2	2	2	5	4	4	3	3	7	6	5	5	4	10	8	7	6
	0,5	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	5	4	3	3	3	6	5	4	4
	0,6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	4	3	3	2
○	0,1	11	9	8	7	7	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	0,2	5	4	4	3	3	10	8	7	6	6	*	12	10	9	8	*	*	*	12
	0,3	3	3	2	2	2	6	5	4	4	3	8	7	6	5	5	11	9	7	7
	0,4	2	2	2	2	2	4	3	3	2	2	5	4	4	3	3	7	6	5	4
	0,5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	4	4	3	3
	0,6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2
○	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
	0,3	2	2	2	2	2	4	4	3	3	3	6	5	4	4	4	8	7	6	5
	0,4	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	4	3	3	3	2	5	4	4	3
	0,5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	3	2	2
	0,6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Pealtsidumine (hõõrduv sidumine) vastavalt standardile EN12195-1: Tabelis on toodu järgmisi tingimusi arvestades:  
 Edasisuunaline kiirendustegur on 0,8.  
 Tegemist on vabaltseisva veosega, st ei kasutata muid kinnitusmeetodeid, näiteks tõkestamist või diagonaalsidet.  
**Veose kinnitamiseks läheb vaja vähemalt 5 sidet.**

Kaal [t]	G	6					8					12					16				
Nurk [°]	$\alpha$	35	45	60	75	90	35	45	60	75	90	35	45	60	75	90	35	45	60	75	90
Eelpingestus	$\mu$																				
0,1	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	*	*	*	*	*
0,2	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
0,3	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

Näide 2 Pealtsidumine (hõõrduv sidumine):

16-tonnise veose puhul tuleb 750 daN-se standardse pingutusseadme korral kasutada viit sidet nurga 75-90° puhul ja hõõrdefeguri  $\mu = 0,6$  korral.

Sidemete vajaliku tõmbejõu määramiseks kasutatakse järgnevat tabelit (kasutatakse eeskätt diagonaalsidemete korral)

Veose kaal [kg] μ	Nõutav sideme tõmbejõud					
	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

**Otsene (diagonaalne) sidumine vastavalt standardile EN12195-1**

**Tabelis on toodu järgmisi tingimusi arvestades:**

Edesuunaline kiirendustegur on 0,8, külj- ja tagasisuunaline kiirendustegur 0,5.

Tegemist on eraldiseisva lastiga, st ei kasutata muid kinnitusmeetodeid, näiteks tõkestamist või pealtsidumist. Nurk  $\alpha$  on vahemikus  $20^\circ$ – $65^\circ$  ja nurk  $\beta$  on vahemikus  $6^\circ$ – $55^\circ$ .

**Veose kinnitamiseks läheb vaja 2 alltoodud tõmbejõuga (LC) sidemepaari.**

Veosekaal [kg]	Sideme nõutav LC $\mu=0,1$	Sideme nõutav LC $\mu=0,2$	Sideme nõutav LC $\mu=0,3$	Sideme nõutav LC $\mu=0,4$	Sideme nõutav LC $\mu=0,5$	Sideme nõutav LC $\mu=0,6$
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

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

Nõutav LC on arvatud kõige ebasoodsamate nurgakombinatsioonide kohta igas suunas.

Kasutaja peab olema veendunud, et need nurgad jäävad vahemikku  $\square 20^\circ$ – $65^\circ$  ja  $\square 6^\circ$ – $55^\circ$ .

Näide 3.

3-tonnise veose puhul läheb vaja 2 paari sidemeid, kusjuures iga sideme LC peab olema 1000 daN.

35-tonnise lasti korral läheb vaja 2 paari sidemeid, igaihe LC peab olema 6300 daN (sobib näiteks 8 mm kettside).

Lahtrid, milles on märged "----": nii suure LC-ga sidumissvarustust pole olemas ning sellisel juhul tuleb kasutada rohkem sidemeid või täiendavaid kinnitusmeetodeid, näiteks tõkestamist.



## 8.8. Veose tõkestamine veovahendite konstruktsioonelementide vastu

Mitmesuguseid kergeid mahulisi pakendeid saab üldjuhul kaitsta tõkestamise teel ja vajadusel sidumisega. Veose kinnitamist ainult tõkestamise teel veovahendite konstruktsioonelementide vastu võib rakendada juhul, kui on täidetud alljärgnevad tingimused.

- Veos, mis on tõkestatud veovahendite konstruktsioonelementide vastu, ei tohi ületada teatavat kaalu (vt alltoodud tabelit).
- veovahendite konstruktsiooni s.h. kaubaruumi tugisõrestik vastab standardis EN12642 esitatud kommertsveokite kere ehituse nõutavale tugevusele.
- veovahendite kaubaruumi tugisõrestikus olevad laud ja paneelid on kasutuskõlblikus seisukorras.
- Kui veose ülemine kiht välja arvata, peavad virnastatud veose kõik kihid olema tõkestatud karkassilaudade või külgpaneeliga.

Veose kaal tuleb võimaluste piires jaotada ühtlaselt piki laudu või külgpaneele.

Maksimaalne lubatav arv karkassilaudu <sup>1</sup>	Kasutatud karkassilaudu	Veose maksimaalne kaal, mille saab tõkestada koormaruumi karkassilaudade ja paneelide vastu daN meetri platvormi pikkuse kohta.		
		P = 2000	P = 2200	P = 2400
3	1	133	146	159
	2	266	292	319
	3(või paneelid)	400	440	480
4	1	100	110	120
	2	200	220	240
	3	300	330	360
	4(või paneelid)	400	440	480
5	1	80	88	96
	2	160	176	192
	3	240	264	288
	4	320	352	384
	5(või paneelid)	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(või paneelid)	400	440	480

<sup>1</sup> Karkassilaudade maksimaalne arv on arv, milleks koorma pealisehitis mõeldud on.

Kui veose mass ületab karkassi blokeerimisvõime vastavalt ülaltoodud tabelile, tuleb veos kinnitada ka muude vahendite abil.

Pakendid on tihti õrnad ning sidemed võivad neid kergesti kahjustada. Kasutades servakaitsmeid ja tühje kaubaaluseid veose tõkestamiseks, on tavaliselt võimalik sidemete rakendamisest tulenevaid kahjustusi vältida.

## 8.9. Terastoodete ja kemikaalipakendite kinnitamine

### 8.9.1. Terastooted

#### 8.9.1.1. Nõuded sõidukile <sup>19</sup>

##### Sissejuhatus

Sõiduk peab olema varustatud allpool loetletud varuatusena. Sõiduki valik on vaba tingimusel, et see on turvaline ning veosti saab ohutult laadida, vedada ja maha laadida. Näiteks tähendab turvaline laadimine seda, et külgekardina saab eemaldada ja külgluugi alla lasta.

Sõiduk peab olema sellises seisukorras, et tööd saab teostada ohutult. Näiteks ei tohi sõiduki veoplatvormi põrand kahjustatud olla.

Kindlasti peavad olemas olema vähemalt tavavarustus; legeeritud terastoodete transpordiks tuleb lisada täiendavad rakiseid.

Mõlemad on täpsustatud allpool ning käsitletud edaspidi käesolevas peatükis.

Igasuguse terastoote veo jaoks peab veovahend olema varustatud tavavarustusega:

- turvaline esipaneel
- veoplatvorm
- kinnituspunktid
- kinnitusvahendid.

Varustus erijuhtudeks:

- poolisängid
- (rist)tala ehk H-tala
- tõkisalus
- kate.

#### 8.9.1.2. Tavavarustus

##### Esipaneel

Sõiduk peab olema varustatud kabiini ja laadimisplatvormi vahelise esipaneeliga.

##### Veoplatvorm

Veoplatvormi pind peab olema tasane ja ühtlane (lauad ei tohi puududa ega katki olla). Veos ei tohi altpoolt märjaks saada. Enne laadimist peab veoplatvorm olema kuiv ja puhas.

##### Kinnituspunktid

Kinnituspunktid on sõiduki konstruktsiooni lahutamatu osa.

---

<sup>19</sup> CORUS Staal BV, IJmuiden, Madalmaad, nõuete põhjal

## **Kinnitusvahendid**

Kasutada võib kaht liiki kinnitusvahendeid: ketid ja sünteeskiudrihmad (sidumisrihmad).

Pinguti peab olema selline, et sideme pingutamine oleks lihtne. Pinguti peab olema kaitstud juhusliku lõtvumise eest.

Kinnitamine ja pingutamine tuleb enne transportimise algust läbi viia isegi juhul, kui veoõlg on lühike.

Kasutada tohib ainult turvalisi kinnitusvahendeid, mida kontrollitakse visuaalse vaatluse teel. Kahjustatud kinnitusvahendeid ei tohi kasutada.

Soovitatakse kasutada sünteeskiudrihmu.

### **8.9.1.3. Erivahendid**

#### **Poolisäng**

Poolisängi soovitatakse 4-tonniste ja raskemate poolide puhul ning see on kohustuslik 10-tonniste ja raskemate poolide puhul.

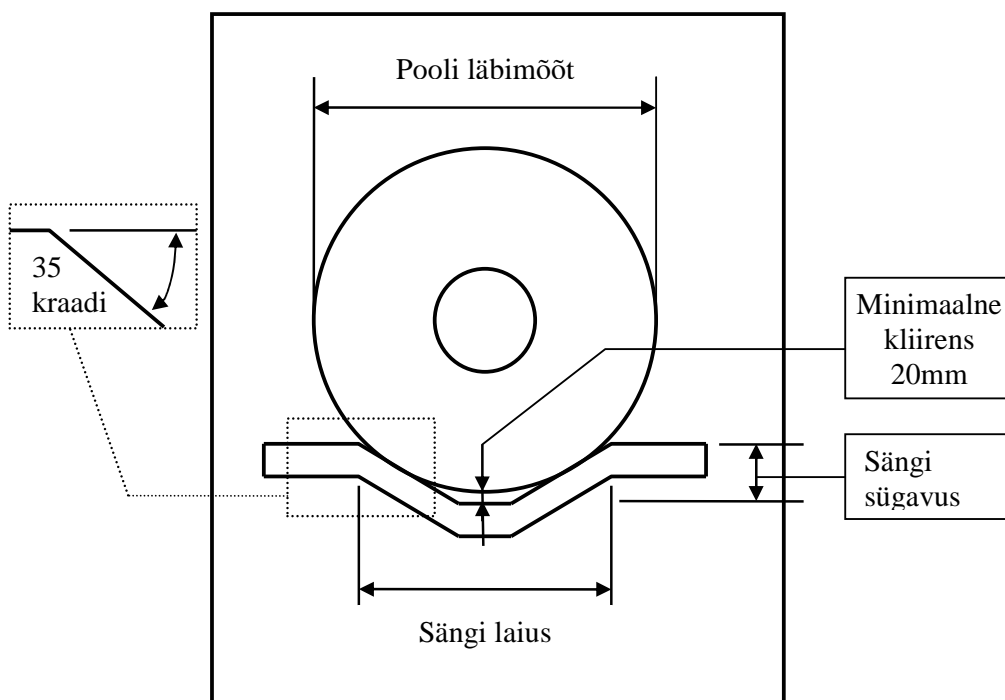
4–10-tonniste poolide puhul võib kasutada ka tõkisaluseid (vt „Tõkisalus“ allpool).

Poolisängile esitatud nõuded on järgmised:

- Kiiludel peab olema rõhtsuuna suhtes 35-kraadine nurk;
- poolide vähim kaugus põhjast peab poolisängi asetatult olema vähemalt 20 mm.

Lisaks:

- poolide laiuse/kõrguse suhe ei tohi olla alla 0,7;
- kui see on alla 0,7, tuleb poolid paigutada toe vastu;
- rusikareegel: „poolisängi laius = vähemalt 60% pooli läbimõõdust“;
- pooli puutepind peab olema selgelt allpool poolisängi ülaosa.



**Poolisängi parameetrid**

### **(Rist)tala ehk H-tala**

(Rist)tala kasutamine on äärmiselt soovitatav, kuna see on hea vahend poolide kinnitamiseks. Seda kasutatakse nii poolisängi asetatud rõhtavaga poolide kui ka kaubaalusele asetatud püstavaga poolide puhul. Vt ka peatükki lasti kinnitamise kohta.

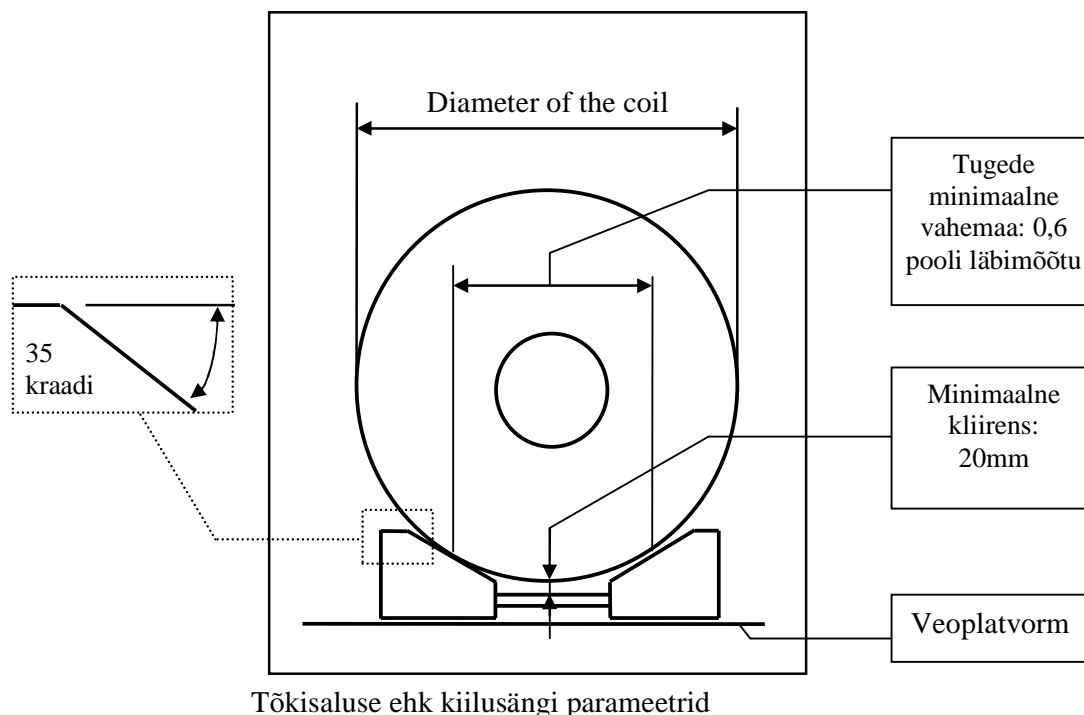
(Rist)tala puhul esineb erinevaid sobivaid konstruktsioone. Alltoodud (rist)tala näidisel on sidumisrihmad (antud juhul sünteetilised) (rist)tala puuteküljel.



(Rist)tala näide

## Tõkialus ehk kiilusäng

Tõkialus ehk kiilusäng on rõhtavaga pooli kinnitusrakis: tõkised, millele pool toetub, peavad ületama pooli laiuse; tuleb määrata tõkiste vaheline kaugus tõkialusel; liikumatu tugi ja kliirens pooli all on analoogne poolisängiga; libisemisvastaste mattide kasutamine tõkialuse ja veoplastvormi vahel on äärmiselt soovitatav.



## Kate

Kui veosed peavad veo ajal kuivaks jääma, tuleb need katta selliselt, et need jääksid kuivaks igasuguste ilmastikutingimuste korral.

Kui kasutatakse katet, peab olema võimalik seda eemaldada (maha)laadimistoimingut katkestamata.

Kate peab olema vähemalt 10 cm veosest ülalpool ega tohi seda puudutada.

Et vältida lekkeohtu, ei tohi katet vigastada (nt rebestada).

## 8.9.2. Terastoodete kinnitamine

### Sissejuhatuseks

Toodud meetmeid tuleb käsitleda minimaalsete nõuetena. Nimetatud sätteid ei välista vajaduse korral täiendavaid meetmeid.

Käsitlemist leiavad:

- A. Rõhtavaga poolid
  - A1. Poolisängid ja kiilusängid;
  - A2. Poolide kinnitamine poolisängi;
  - A3. Rõhtavadega erineva kaaluga poolide kinnitamise kokkuvõte
- B. Kitsas rullmaterjal
- C. Lamedad tõkisalused
- D. Täiendava lasti laadimine

### Rõhtavaga poolid

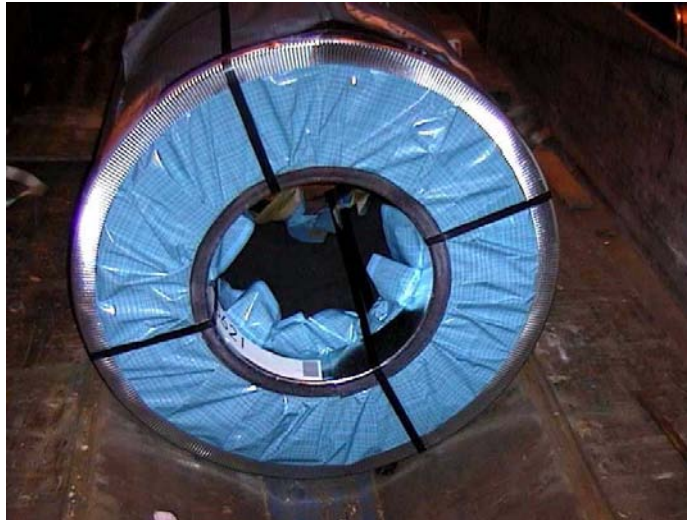
#### A1. Pooli toestamine

Nõutav tugi sõltub pooli kaalust:

- Poole kaaluga <4 tonni võib paigutada otse lamedale veoplatvormile.
- Poolid kaaluga  $\geq 4$  tonni tuleb paigutada pooli terve laiuse ulatuses kas pooli- või kiilusängi. Poolisäng on väga soovitatav.
- Poole kaaluga 4 kuni 10 tonni võib paigutada ka konteinerisse.
- Poolid kaaluga  $\geq 10$  tonni tuleb paigutada poolisängi.



Märkus: kui poolisäng on valmistatud terasest, on kummimattide või pakkimispuidu kasutamine (traaversis kallete vastu) kohustuslik.



**Pool peab toetuma sängi kalletele. Vahemaa pooli ja sängi põhja vahel (kliirens) peab olema vähemalt 20 mm.**

Märkus: konteineri või sängi jooniste osas vt peatükki sõiduki nõuete kohta

## **A2. Poolide kinnitamine sängi**

Pool tuleb kinnitada kahe keti või kahe sidumisrihmaga, nagu on näidatud piltidel.



Pooli esiosa ja luugi vahel ei tohi olla tühimikke; tõkis tuleb paigaldada selliselt, et pool ei liiguks ettepoole.

### A3. Rõhtavaga erineva kaaluga poolide kinnitamise kokkuvõte

Kasutage ettepoole liikumise vältimiseks (rist)tala. (Rist)tala ei tohi pooli sisse sälke teha. Seepärast kaitske (rist)tala kontaktpindadel nt sünteetilise tekstiiliga.

	<b>Poolid ≤4 tonni</b> („pisipoolid“)	<b>Poolid 4 kuni 10 tonni</b> (valige järgnevate võimaluste vahel)	<b>Poolid ≥10 tonni</b>
Veoplatvormi tüüp	Lame veoplatvorm	Lame veoplatvorm	Poolisäng
Pooli lisatoed	Tõkised või tugiplokid	Konteiner	Pool tuleb kinnitada esiküljele (rist)tala ehk H-tala abil soones
Pooli paigutamine	Rõhtava liikumissuunaga risti	Rõhtava eelistatavalt liikumissuunaga risti	Rõhtava liikumissuunaga paralleelselt Soonde paigutatud
Kinnitusvahend	Sünteeskiudrihm (sideme lubatav tõmbejõud 2,5 tonni, ohutustegur 3)	Sünteeskiudrihm (sideme lubatav tõmbejõud 2,5 tonni, ohutustegur 3) või teraskett, (sideme lubatav tõmbejõud 3 tonni, ohutustegur 3) Kettide kasutamisel: kasutage servakaitseid, kummimatte või -rihmu	
Kinnitusvahendite arv	Vähemalt üks kinnitusseade (läbi teljeava) ning üks tõkis pooli kohta  Bloki paigutamine on lubatav	Kaks kinnitusvahendit pooli kohta (läbi teljeava)	

Skeemil tuleb näidata, kuidas poolid kinnitatakse, et vältida edasi-, tagasi- ja põikisuunas liikumist.



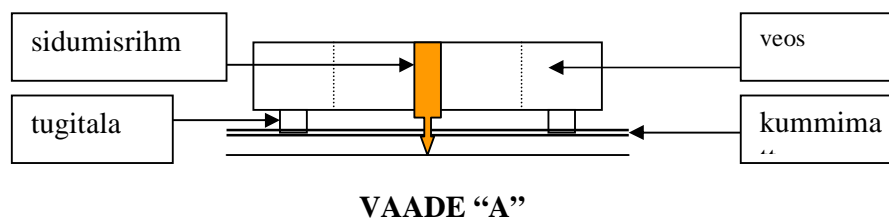
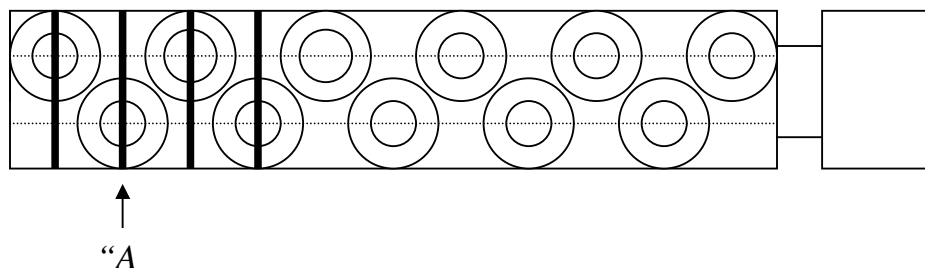
### 8.9.3. Kitsad rullmaterjalid

Kitsaid rullmaterjale transporditakse ava ülespoole kahel puittalal, mis on rullide külge seotud (st kinnitatud latt-terasega).

Veose kõrgus ja paigutus:

- Rulle võib laadida ainult ühe kihina.
- Terve veoplatvorm peab olema kaetud kummimattidega. (Kvaliteetne poliüetüleen, 10 millimeetri paksune libisemisvastane Regupol (nt 3 kangast: laius 500 mm ja pikkus 12 meetrit).
- Rullid tuleb veoplatvormile paigutada ühtlaselt, et need moodustaks nn „kärghstruktuuri“. Ühe koormaga saab üldjuhul vedada 10 kuni 12 rulli.
- Veoplatvormi tagumises osas tuleb haagise külge sidumisrihmadega kinnitada vähemalt 4 rulli. Rullide kinnitamiseks keskele saab haagise kinnitusaasade külge kinnitada ketid; sidumisrihmade konksud saab kinnitada rulli keskel asuva keti lülide külge.

Tuleb selgitada, miks tuleb pealmise soringuga kinnitada ainult 4 viimast tagumist rullrihma.



## Tõkisalused

### Nõuded poolisoonele ja tõkisalusele

Poolisoone/tõkisaluse minimaalne laius peab olema 60% pooli läbimõõdust.

- Kanduritel peab olema rõhtsuunas 35 kraadne nurk.
- Minimaalne vahemaa pooli ja poolisoone/tõkisaluse põhja vahel (kliirens) peab olema 20 mm.
- Laiuse/kõrguse suhe peab olema vähemalt 0,7.
- Poolid kõrguse ja laiuse suhtega alla 0,7 tuleb toetada (rist)taladega.
- Pooli puutepinnad peavad jääma allapoole soone/tõkisaluse ülemist serva.
- Poolid tuleb kinnitada (läbi pooliavade) 2 sidumisrihmaga ning 1 sidumisrihmaga piki pooli (vt alltoodud pilti).

### Kinnituspunktid

- Põhiline on, et kinnituspunktid peaksid vastu kasutatavate kinnitusvahendite tugevusele. Kinnituspunktide ehitused on erinevad. Konstruktsioon peab olema selline, et see moodustaks veoruumi lahutamatu osa (nt keevituse teel). Konstruktsioon ei tohi põhjustada tugevuse vähenemist.

### Kinnitusvahendid

- Kui kinnitusvahend on kahjustatud, tuleb see kõrvaldada.
- Kasutada tuleb: sünteeskiust sidumisrihm (sideme lubatud tõmbejõud: 2,5 tonni, varu- ehk ohutustegur: 3) või teraskette (sideme lubatud tõmbejõud: 2,5 tonni, varu- ehk ohutustegur: 3)
- Kui kinnitusvahendiks on ketid, tuleb kasutada servakaitsmeid või kummirihmu.
- Teraskettide kinnitamiseks kasutage ainult vastavaid vahendeid.
- Teraskettide asemel on väga soovitatav kasutada sünteeskiudrihm (väiksem poolide kahjustamise oht).

Kasutada võib ka traaversis asuvate soontega vahetatavaid rakiseid (30 tonni) tingimusel, et neil on poolide kinnitamiseks talad.



Tõkisalus katte ja soonega



Rihmad läbi ja üle pooli

#### **8.9.4. Püstavaga poolid (ETTS) ja pakendid.**

##### **Sissejuhatus**

Püstavaga poolide, kitsad rullmaterjalide ja tõkisaluste kohta vt peatükk [B].

Käesolevas peatükis on toodud metoodika püstavaga poolide (ETTS) ja (valgeplekk) rullide kohta.

Toodud metoodikat tuleb käsitleda minimaalsete sätetena. Nimetatud sätted ei välista vajaduse korral täiendavaid meetmeid.

##### **Käsitlemist leiab**

A, B, C ja D. vt 3.7.2

E. Püstavaga poolide ( ETTS) kinnitamine

F. Abirihm

G. Pakendid

##### **Püstavaga poolide ( ETTS) kinnitamine**

Selguse huvides näidatakse kinnitamist käesolevas paragrahvis skeemide abil koos selgitustega. mil viisil nimetatud kinnitamine väldib poolide liikumist ette, taha ja ristsuunas.

Püstavaga poole tuleb transportida kaubaalusel või rakisel.

Rakiseid on kaks mudelit:

- ümar sünteesmaterjalist alus;
- kandiline puitplatvorm (mõnikord ümarate servadega), mis on varustatud koonusega.

##### **Pooli kinnitamine**

Kaubaalus paigutatakse libisemisvastastele mattidele, kaubaalust ennast ei tule kinnitada.

Üle pooli kinnitatakse kaks sidumisrihma.

Märkus: sidumisrihmad peavad olema piisavalt pikad, minimaalne soovitatav pikkus on 8,5 meetrit.

Soovitatav on paigutada pooli ette tõkistala.

Kasutage pooli ja sidumisrihmade vahel kummist kaitsekurki ja rihmakaitseid.

Järgnevad pildid kujutavad seda kinnitusviisi.



1. samm: vasakpoolne foto Kinnitage rihtm 1 haagise külge, viige see piki pooli esiosa
2. samm: ülemine parempoolne foto: ja tagant ÜLE pooli kummist kaitseribadele ning
3. samm: alumine parempoolne foto: piki esikülge ning kinnitage haagise külge. Hoidke abivahendit pooli tagaosas (jälgides liikumissuunda).



4. samm: vasakpoolne foto

Kinnitage rihtm 2 haagise külge, viige see piki pooli esiosa

5. samm: ülemine parempoolne foto: ja tagant ÜLE pooli kummist kaitseribadele ning

6. samm: alumine parempoolne foto: piki esikülge ning kinnitage haagise külge. Hoidke abivahendit pooli tagaosas (jälgides liikumissuunda).

Alltoodud pilt näitab, kuhu paigutada poolil kummist kaitseriba.



## Abirihm

### Täiendus püstavaga poolide (ETTS) kinnitusmetoodika juurde.

On lubatud kasutada abirihma ("kedrust"), et vältida sidumisrihmade mahalibisemist. Kui kasutatakse "kedrust", tuleb pooli nurgad kaitsta kummist kaitsevahendite abil.

Sidumisrihmad tuleb kinnitada samal viisil nagu ülal näidatud, pöörates antud juhul tähelepanu ka tõsiasjale, et abivahendit tuleb hoida pooli tagaosas (jälgides liikumissuunda).

Pool tuleb paigutada libisemisvastastele ribadele või võib pooli esiotsa kinnitada tala.

Soovitatakse paigutada ka pooli ette tala. Vajadusel võib kasutada täiendavaid kaitsemeetmeid.

Antud meetodi näide on toodud allpool.



## Pakendid

- On oluline, et hõõrdumine veose ja veoplatvormi vahel oleks piisav. Seetõttu tuleks eelistada puitpõhjaga veoplatvormi. Kui veoplatvormidel pole puidust aluseid, tuleb erilist tähelepanu pöörata libisemise vältimisele.
- Kõigil juhtudel on soovitatav kasutada libisemisvastaseid vahendeid.
- On soovitatav kinnitada veos sidumisrihmade abil, et vältida veose kahjustusi (ketid põhjustavad tihti sälkudega kahjustusi).

### Lasti kõrgus ja paigutus:

- Pakendeid ei tohi virnastada.
- Pakendeid ei tohi laduda üle koormaruumi esipaneeli ja/või külgluukide.
- Pakendid tuleb sõidukile/haagisele paigutada kahes pidevas reas.

## **8.9.5. Mõned näited keemiakaupade enimkasutatavate pakendite paigutamisest ja kinnitamisest autokaubaveol**

### **Sissejuhatus**

Järgnevatel jaotistes on esitatud võimalike kinnitusviiside näited erinevat liiki pakendite ja koormate puhul. Antud juhiste eesmärgiks pole anda ammendavat ülevaadet kõigist võimalikest meetoditest koormate kinnitamisel erinevat liiki veoste puhul.

On ka alternatiivseid meetodeid, mis pakuvad võrdväärseid või isegi paremaid standardeid koorma kinnitamiseks.

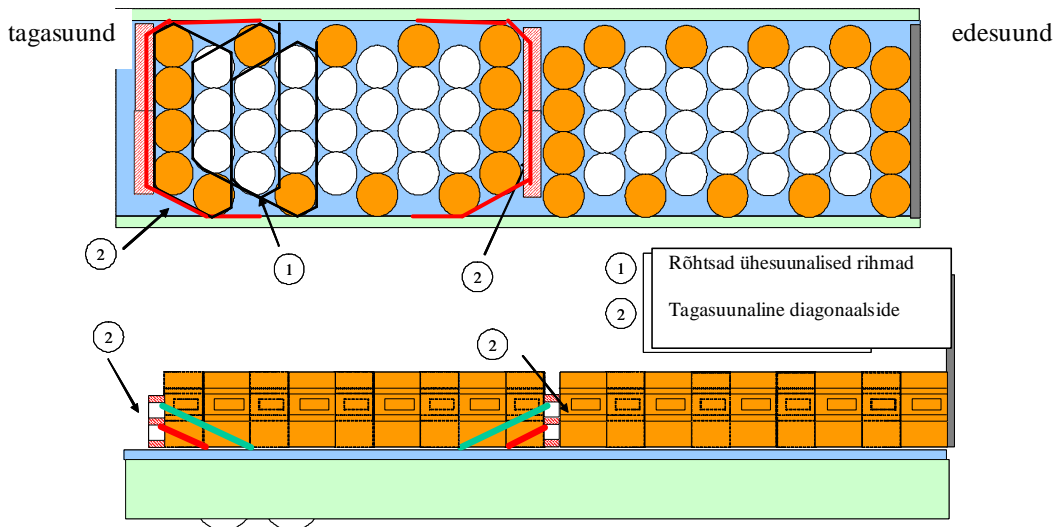
### **Käsitlemist leiavad:**

1. Lahtised vaadid avatud külgedega haagisel (tent- või kallutatav haagis)
2. Kaubaalustel vaadid pealtsidemega kinnitatult külgakardina või avatud külgedega haagisel (tent- või kallutatav haagis)
3. Kaubaalustel vaadid avatud külgedega veokis (tent- või kallutatav haagis).
4. Kaubaalustel väikekonteinerid pealtsidumisega kinnitatult külgakardina või avatud külgedega haagisel (tent- või kallutatav haagis).
5. Kaubaalustel kotid avatud külgedega haagisel (tent- või kallutatav haagis).
6. Kaubaalustel kotid avatavate külgepaneelidega haagisel (tent- või kallutatav haagis).
7. Suured kotid pealtsidemega kinnitatult külgakardina või avatud külgedega haagisel (tent- või kallutatav haagis).
8. Suured kotid avatavate külgepaneelidega haagisel tent- või kallutatav haagis).
9. Oktabinid (kaheksanurksed kastid) sidemetega tõkestatult külgakardina või avatud külgedega haagisel (tent- või kallutatav haagis)
10. Konteinerisse kahekihiliselt laaditud lahtised vaadid
11. Konteinerisse kahekihiliselt laaditud väikekonteinerid
12. Konteinerisse laaditud kaubaalustel keemiakaupadega kotid

### 8.9.5.1. Lahtised vaadid avatavate külgpaneelidega haagisel (tenthaagis või kallutatav haagis)

Vaadid laaditakse esipaneeli vastu ning nihutatakse ridahaaval erinevale küljele, et luua ühtne laadimisjoonis.

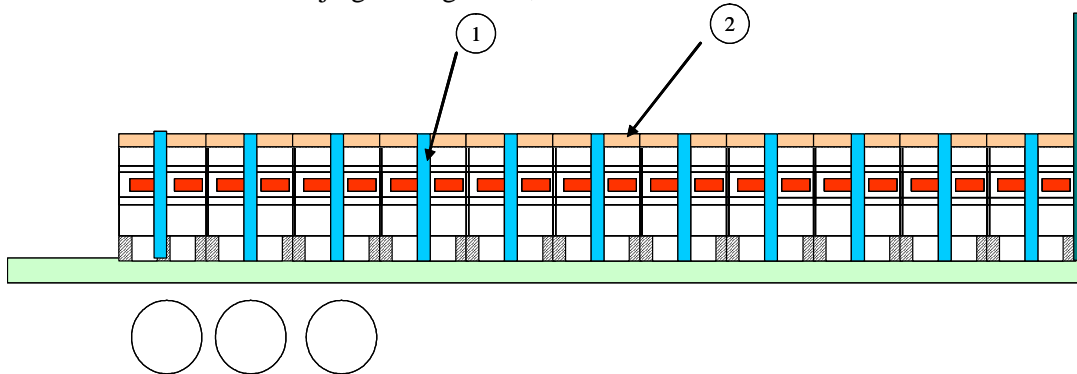
Tumeoranži värvi vaadid peavad eenduma. Paigutatakse kaks tagasuunalist diagonaalsidet, üks taha ja üks keskele, et tagada lubatav koormus esipaneelile. Paralleelsed ühesuunalised rihmad blokeerivad viimased read.



### 8.9.5.2. Kaubaalustel vaadid pealtseotuna külgakardinaga või avatud külgedega haagisel (tent- või kallutatav haagis)

Vaadid laaditakse esipaneeli vastu, kaks kaubaalust ühes reas. Igas reas kasutatakse ühte pealtsidet.

Sidumisrihmu toetavad jäigad nurgatalad, et vältida sidemete libisemist vaatide vahele.



- 1 Sidumisrihmad
- 2 Jäigad nurgatalad

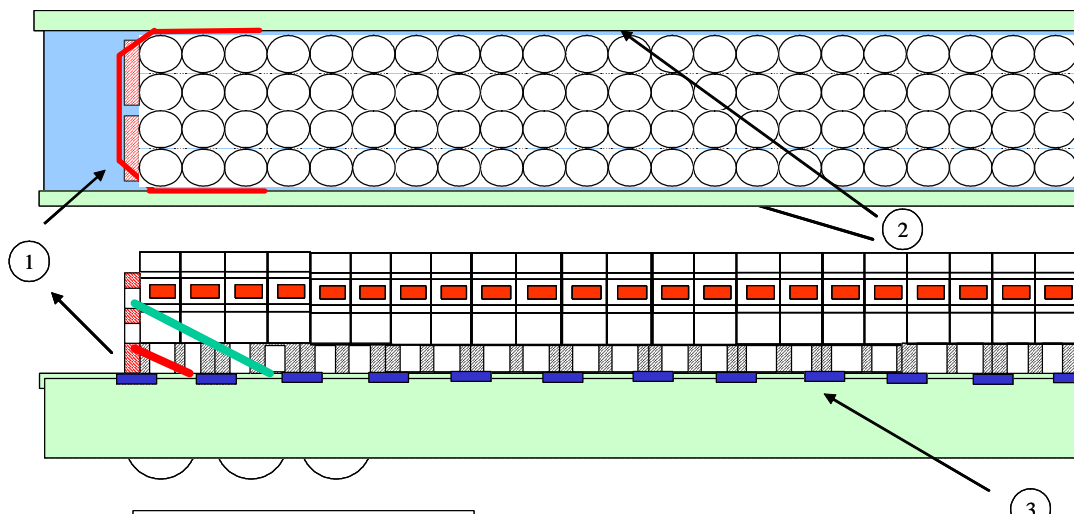
Vajaliku hulga sidemete arvutamishised leiate lisast 3.6 või 3.7



### 8.9.5.3. Kaubaalustel vaadid avatavate külgedega haagisel (tent- või kallutatav haagis).

Vaadid laaditakse esipaneeli vastu, kaks kaubaalust ühes reas. Kogu vaba ruum küljelt küljele peab olema väiksem kui 8 cm. Vastasel juhul tuleb vaba ruum täita täitematerjaliga, et saavutada õige kinnitus. Lõpus kasutatakse tagasuunas sidet (diagonaalsidet) kahe kaubaaluse ulatuses ja kahe sidemega.

Tuleb kasutada täiendavat hõõrdematte, kui hõõrdumine koorma ja põranda vahel on liialt väike.



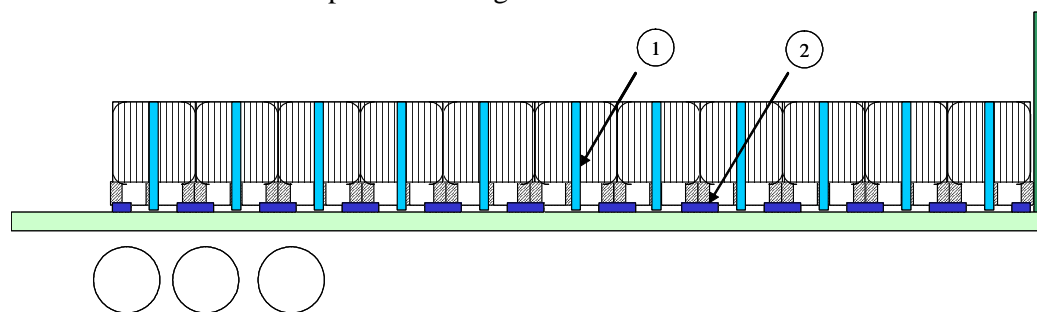
- 1 Tagasuunaline diagonaalside
- 2 Vaba ruum <8 cm
- 3 Vajadusel lisatavad libisemisvastased matid

Vajaliku sidemete arvu arvutamishüpsed leiate lisast 3.6 või 3.7

### 8.9.5.4. Kaubaalustel väikekonteinerid pealtsidumisega küljkardinaga või avatud külgedega haagisel (tent- või kallutatav haagis).

Väikekonteinerid laaditakse vastu esipaneeli. Ühte pealtsidet tuleb kasutada iga kahe rea konteinerite kohta.

Tuleb kasutada täiendavaid hõõrdematte, kui hõõrdumine koorma ja põranda vahel on väike ning seda ei saa tasakaalustada pealtsidumisega.

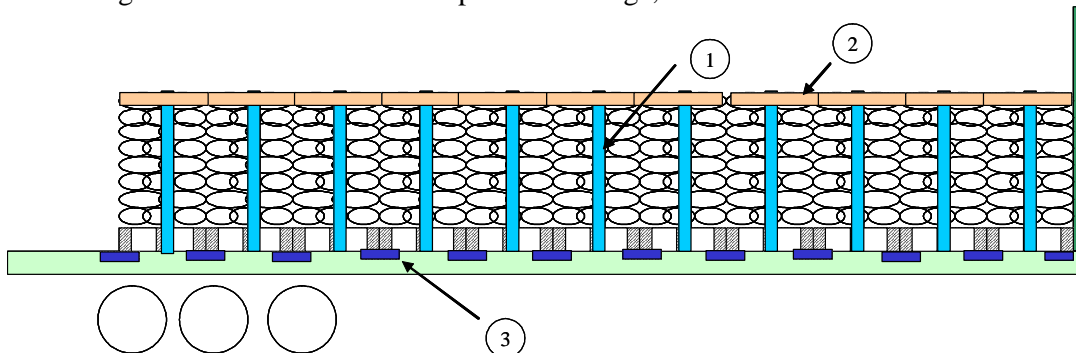


- 1 Sidumisrihmad
- 2 Vajadusel lisatavad libisemisvastased matid

Vajaliku hulga sidemete arvutamishüpsed leiate lisast 3.6 või 3.7

### 8.9.5.5. Kaubaalustel kotid pealtsidemega kinnitatult külgekardinaga või avatud külgedega haagisel (tent- või kallutatav haagis).

Üht pealtsidet tuleb kasutada iga kahe rea kottide puhul. Kottide kahjustamise vältimiseks tuleb vajadusel kasutada papist nurgakaitse profiile. Kui hõõrdumine koorma ja põranda vahel on väike ning seda ei saa tasakaalustada pealtsidumisega, tuleb kasutada täiendavaid hõõrdematte.



- 1 Sidumisrihmad
- 2 Vajadusel lisatavad papist profileeritud servakaitsmed
- 3 Vajadusel lisatavad libisemisvastased matid

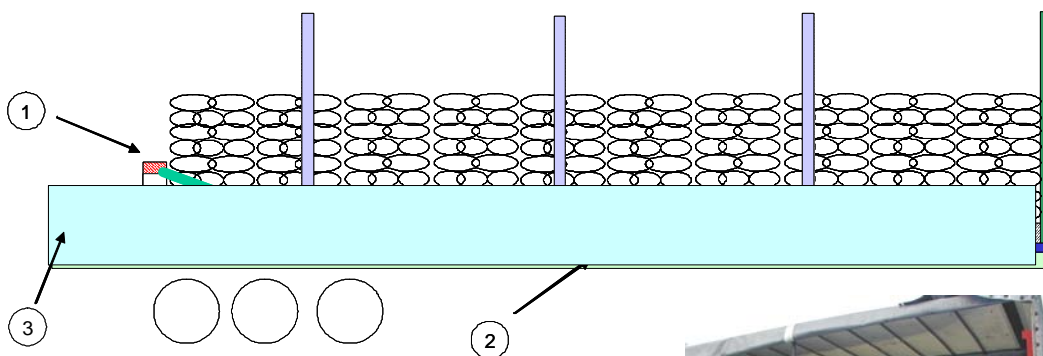
Vajaliku sidemete arvutamishised leiate lisast 3.6 või 3.7

### 8.9.5.6. Kaubaalustel kotid avatavate külgedega haagisel (tent- või kallutatav haagis).

Kogu vaba ruum külgedel peab olema väiksem kui 8 cm. Vastasel juhul tuleb vaba ruum täita täitematerjaliga, et saavutada õige kinnitus.

Veoruumi tagaosas tuleb kasutada tagasuunalist diagonaalsidet kahe kaubaaluse ulatuses ja kahe sidemega.

Kui aluse hõõrdumine koos pealtsideme eelpingutusega pole piisav, tuleb kaaluda libisemisvastaseid matte kaubaaluste all.



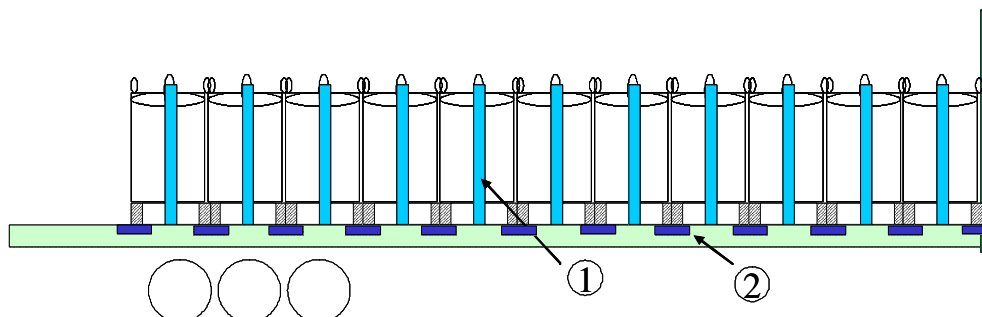
- 1 Tagasuunalised sidemed: kaubaalused + sidumisrihmad
- 2 Vajadusel lisatavad libisemisvastased matid
- 3 Külgpaneel (avatav), tugevus vähemalt 0,3 nimikoormusest



Vajaliku sidemete arvu arvutamishised leiate lisast 3.6 või 3.7

### 8.9.5.7. Suured kotid pealtseotuna külgekardinaga või avatud külgedega haagisel (tent- või kallutatav haagis).

Iga kahe rea kottide puhul tuleb kasutada tihed pealtsidet. Kui aluse hõõrdumine koos pealtsideme eelpingutusega pole piisav, tuleb kaaluda libisemisvastaste mattide kasutamist kaubaaluste all.



1. Sidumisrihmad
2. Vajadusel lisatavad libisemisvastased matid



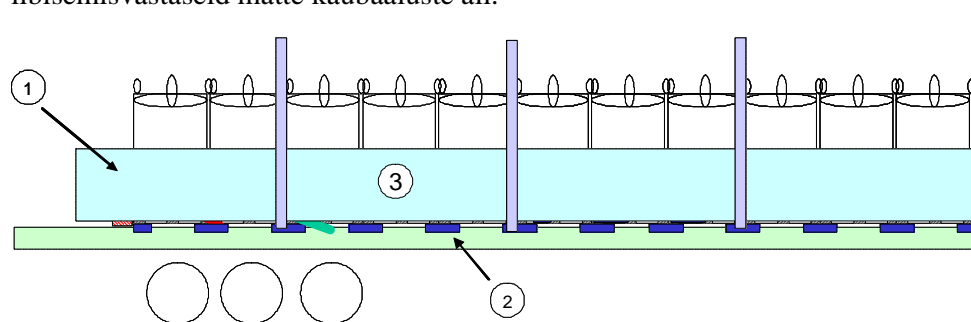
Vajaliku sidemete arvu arvutamishüpsid leiate lisast 3.6 või 3.7

### 8.9.5.8. Suured kotid avatavate külgedega haagisel (tent- või kallutatav haagis).

Kogu vaba ruum külgedel peab olema väiksem kui 8 cm. Vastasel juhul tuleb vaba ruum täita täitematerjaliga, et saavutada õige kinnitus.

Kaubaruumi tagaosas tuleb kasutada tagasuunalist diagonaalsidet kahe kaubaaluse ulatuses kahe sidemega.

Kui aluse hõõrdumine koos pealtsidemete eelpingutusega pole piisav, tuleb kaaluda libisemisvastaseid matte kaubaaluste all.



1. Tagumine diagonaalside: Kaubaalused + Sidumisrihmad
2. Vajadusel libisemisvastased matid
3. Avatav külgpaneel, tugevus vähemalt 0,3 nimikoormusest

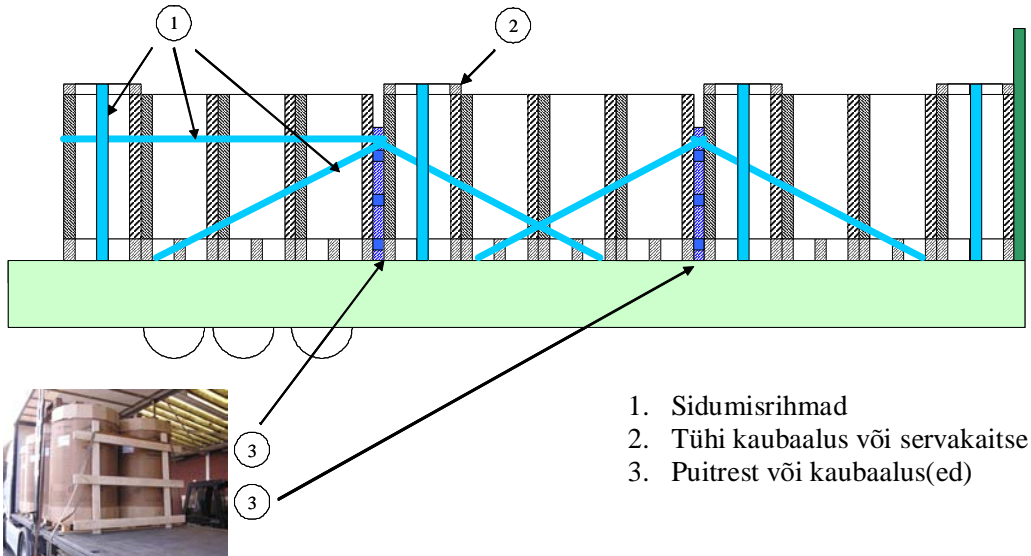


Vajaliku sidemete arvu arvutamishüpsid leiate lisast 3.6 või 3.7

### 8.9.5.9. Oktabinid (kaheksanurkse põhiplaaniga pakendid) sidemetega tõkestatult avatavate külgedega haagisel (tent- või kallutatav haagis)

Täiskoorem 24 oktabini jagatakse kolme rühma, pannes vahele puitrestid. Puitrestid tagavad, et diagonaalside jääks oma kohale. Pealtnähtavalt kinnitatakse üle tühja kaubaaluse oktabini peal, et vältida pakendi kahjustusi. Viimased kaheksa oktabini ühendatakse rõhtsidemega.

Märkus: sellist liiki koormakinnitust saab kasutada ainult külgpaneelidega vedukites, millised oma konstruktsioonilt tagavad tõkestuse 30 %-le koorma maksimaalsest kaalust.



Vajaliku sidemete arvu arvutamishüpsed leiate lisast 3.6 või 3.7

### 8.9.5.10. Konteinerisse kahekihiliselt laaditud lahtised vaadid

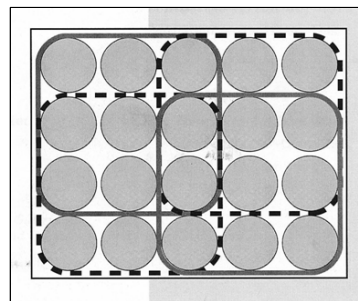
Mõlemad kihid kinnitatakse olümpiarõnga kujul.

Tuleb kasutada tugevaid papplehti või midagi samaväärset, et polsterdada ning suurendada hõõrdumist kihtide vahel, vältimaks koorma kahjustusi ja liikumist.

Ühesuurused pakendid, nt 200 l vaadid, tuleb paigutada tihedalt plokki, et täita kogu veoplatvormi, seejärel siduda kokku nii, et kinnitusrihmad oleksid ülekattega ringikujuliselt.

The diagram shows a rectangular arrangement of crates with dashed lines indicating the lashing points around the perimeter.

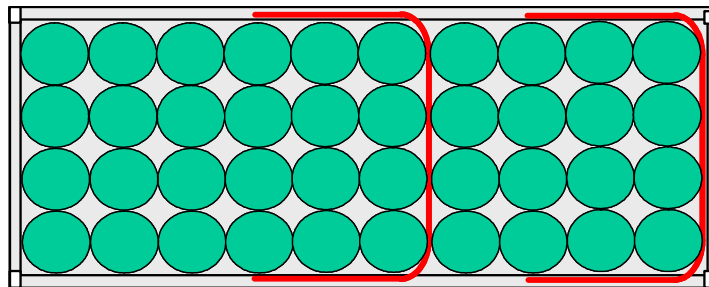
**Horizontaalside**  
**„Olümpiarõnga“ kujul**  
**Pealtvaade**



**Terasvaadid, paigutatud plokkidena ja kinnitatud ülekatteha horisontaalsidemetega.**

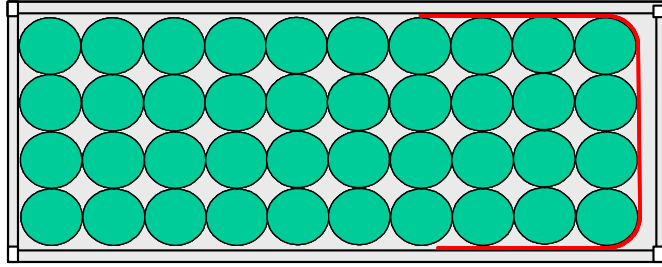


**Terasvaadid, laotud kahekihiliselt plokkidena ja kinnitatud pingutatavate rihmadega, mis kinnitatakse konteineri konstruktsioonielementide külge.**



Pealtvaade ja vaade tagant

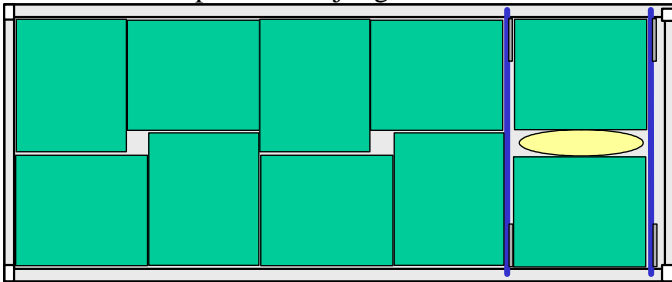
Terasvaadid, kinnitatud tugeva isekleepuva polümeerkilega, mis kinnitatakse tugevasti konteineri siseseinte külge. Niiskus võib kinnituse tugevust vähendada.



Pealtvaade ja vaade tagant

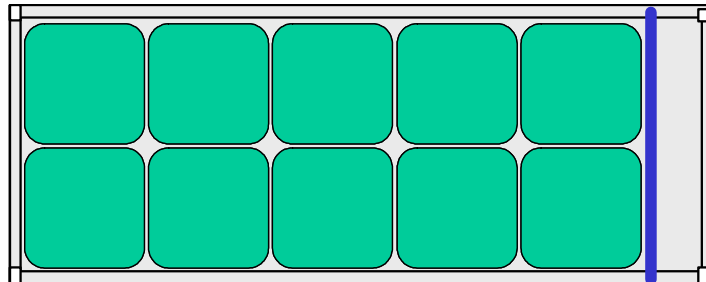
#### 8.9.5.11. Konteinerisse kahekihiliselt ladustatud väikekonteinerid

Väikekonteinerid, blokeeritud rõhtsalt sisestatud puitlaudadega, tühikud täidetud turvapadjade või samaväärsse pakkematerjaliga.



### 8.9.5.12. Konteinerisse laaditud kaubaalustel keemiakaupadega kotid

Konteinerisse laaditud kaubaalustel keemiakaubad. Kaubaalustega kaupade kahekordne paigutamine, blokeeritud rõhtsate puitlaudadega, kinnitatud püstiste puitsalklattidega. Blokeerivate elementide poolt pehmetele pakenditele põhjustatud kahjustusi võib ära hoida tugevate papplehtede või muu samalaadse materjaliga.



Pealtvaade ja vaade tagant

## 8.10 Kavandamine

Transpordiahelas käideldavad veosed kujutavad endast suurt majanduslikku väärtust. Seetõttu on väga oluline, et transporti teostatakse selliselt, et välditakse veose kahjustamist. See mõjutab samuti transpordiahelas otseselt või kaudselt osalevate isikute turvalisust ning suurendab hea ja oskusliku töötamise olulisust.

Transporditavate toodete õige käitlemine nõuab teadmisi ka veose pakendamise, laadimise ja kinnitamise kohta. Heade tulemuste saavutamiseks on oluline kõrge teadlikkus veose hooldamise vajalikkusest.

Veose hea käitlemise oskus vähendab veose kahjustuste osakaalu ja sagedust, tuues samaaegselt kaasa parema töökeskkonna ning transpordivahendite, veoühikute, seadmete jne väiksema kulu.

### 8.10.1 Marsruudi ja veovahendi valik

Transpordi ajal ja -kuludel on tugev mõju marsruudi ja transpordiliigi valikule, et kaubasaaja saaks tarnitavad tooted nii kiiresti ja odavalt kui võimalik. Ent transporditoimingute edukus sõltub ka sellest, et kaubasaaja saaks õige toote, õige koguse, õige kvaliteedi ja õige teabe õigel ajal.

Seetõttu on transporditeenuste tellimisel ja sellele eelnevatel läbirääkimistel oluline saada täielikku teavet transpordivõimaluste kohta, valida viis, mis garanteerib rahulolu teenusega ning seeläbi ka transpordi kvaliteedi. Isegi kui tuleb kasutada mõnd erilist transpordiliiki, määrab just valik erinevate teenuseliikide (nt ekspediitorfirmade ja veofirmade ning veovahendite) vahel selle, kas transporti saab teostada paremates või halvemates tingimustes.

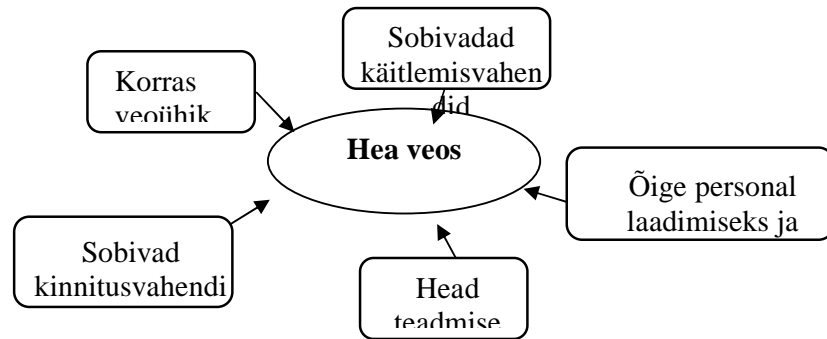
Ümberlaadimine on transpordiketi nõrk lüli. Veose kahjustused tekivad tihti otseselt või kaudselt laadimise/ümberlaadimise ajal terminalides, näiteks erinevatele transpordiliikidele või erinevatesse veoühikutesse. Seetõttu tasub vähendada ümberlaadimispunkte ning tagada võimaluse korral nende töö kvaliteet.

### 8.10.2 Veose transpordi kavandamine

**Kavandamine on vajalik heade tulemuste saavutamiseks veose pakendamisel ja veoühikusse paigutamisel. Korduvaid, aga ühekordseid vedusid tuleb kavandada eesmärgiga kasutada transpordiliigile ja veosele enim sobivat veoühikut.**

On oluline, et kõigil laadimise ja kinnitamisega tegelevail isikuil oleks hea haridus ja väljaõpe veoste käitlemise alal, eriti mis puudutab veost ja veoühikut transpordi ajal mõjutavaid jõude. Põhinõudeks on, et enne transporti valmistataks ette kõnealuse veose laadimiseks ja kinnitamiseks sobivad seadmed ja materjalid.

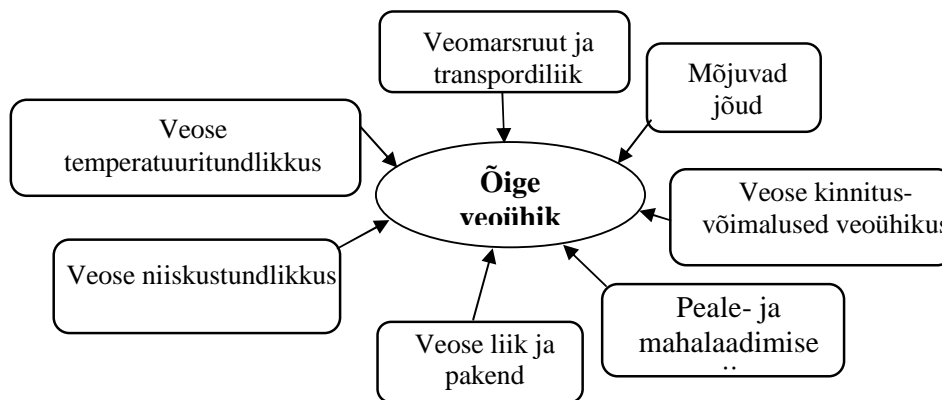




Joonis 1. Veose turvalise transpordi kavandamiseks vajalikud elemendid

### 8.10.3 Veoühiku (CTU) valik

Veoühiku valikul kavandatava veose puhuks tuleb kaalutleda mitmeid tegureid (vaata joonis). Osade veoste puhul on vajalikud tugevate seintega veoühikud, näiteks konteinerid ja kinnise kastiga furgoonid. Muudel juhtudel võib olla piisav tentpoolhaagis või vahetatav furgoon.



Joonis 2. Veoühiku valikut mõjutavad tegurid

### 8.10.4 Veoühikute mahu- ja kandevõime kasutamine

Transport nõuab suuri kulutusi. Seepärast on oluline kasutada veoühiku mahu- ja kandevõime ära nii maksimaalselt kui võimalik. Parimate tulemuste saavutamiseks on vaja kavandada ja välja arvestada laadimistoimingud ning valida sobiv veoühik.

Enne laadimist on soovitatav joonistada skeem, millel oleksid näha erinevate pakendite asendid veoühikus. Veoste laadimisplaanilt on võimalik näha, kas veose kõigi kavandatavate osade jaoks on veoühikus piisavalt ruumi, kuidas tuleb veos kinnitada ning kuidas tuleb jaotada mass veoühikus.

## 8.10.5 Veoühiku veosekinnitusjuhend

Kui samasugust veost laaditakse korduvalt sama liiki veoühikule, võib tootjal olla otstarbekas koostada veosekinnitusjuhend. Selline juhend sisaldab standardseid meetodeid toodete laadimiseks ja kinnitamiseks erinevates veoühikutes, erinevate transpordiliikide ja erinevate marsruutide puhul. Kasutusjuhend kirjeldab ka seda, kuidas tuleb veos kinnitada, määrates kindlaks erinevate kinnitusvahendite liigi, tugevuse ja arvu (vaata järgnev joonis).

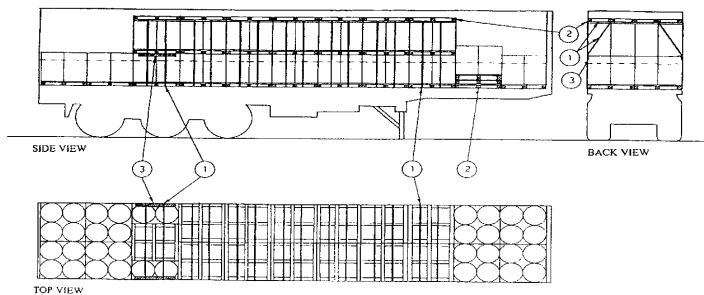
OY SHELL AB

1999-10-08

MariTerm AB  
page 1 (2)

### 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

This is to certify that the dimensioning basis is according to this certificate

HELSINKI  
1999-10-08

Dick Barlund  
Office Manager  
OY Shell AB  
P.O. Box 30  
FIN-00841 Helsinki  
Tel. +358 204 43 2930  
Fax. +358 204 43 2931

This is to certify that the cargo securing method in this certificate, correct performed, fulfils the Swedish Road Regulations TSVFS 1978:10 paragraph 1.3.2 and the regulations of the Swedish Maritime Administration SJOFS 1994:27 paragraph 7.

HÖGANÄS  
1999-10-08

Peter Andersson

MariTerm-TISAB AB  
P.O. Box 74  
SE-263 21 Höganäs  
Tel. +46 42 33 31 00  
Fax. +46 42 33 31 02



See letter from the Swedish  
Maritime Administration  
dated 1999-10-20

This is to certify that loading and securing has been performed according to instructions in this certificate.

.....  
Driver/packer

Sisaldab (tõlge):

OY SHELL AB MariTerm AB  
1999-10-08 lehekülj 1 (2)

#### VEOSE KINNITUSSERTIFIKAAT

1.A Vaadialused, mis on paigutatud ühes või kahes kihis avatavate küljeluukidega haagistel maantee- ja Balti mere transpordiks.

KÜLGVAADE, TAGANTVAADE ja PEALTVAADE

1 Pealtside, 4-tonnine võrk. Kaks sektsiooni kohta.

2 Tühi kaubaalus

3 Nurgakaitse

Täiendavaid juhiseid leiate leheküljelt 2. Käesolev dokument tõendab, et kaalumise ja mõõtmise alused vastavad käesolevale sertifikaadile.

**Käesolev dokument tõendab, et veose käesolevas sertifikaadis toodud õigesti teostatud kinnitusviis vastab Rootsi teedemääruse TSVFS 1978:10 paragrahvile 1.3.2 ning Rootsi Mereadministratsiooni määruse SJÖFS 1994:27 paragrahvile 7. Käesolev dokument tõendab, et laadimine ja kinnitamine on teostatud kooskõlas antud sertifikaadis toodud juhistega.**

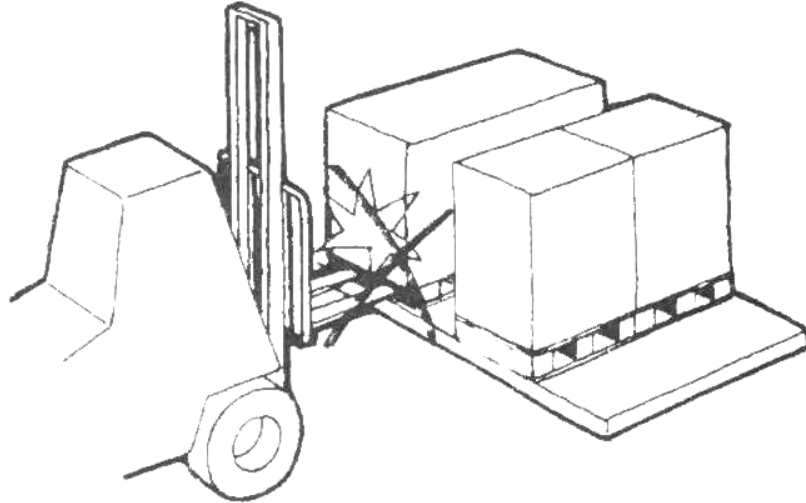
Allkirjad ja kontaktandmed

Juht/laadija

Joonis 8.3. Veoühiku veosekinnitusjuhend

## 8.10.6 Veose vastuvõtja nõuded veose pakendamisele

Veose pakkimisel tuleb arvesse võtta tingimusi mahalaadimiskohas. Näiteks võivad kahesuunalised kaubaalused, mida laaditakse tagant, saada tõsiseid kahjustusi, kui need tuleb maha laadida küljelt (vaata alljärgnev joonis). Seetõttu on oluline pakendada võimalikult vastuvõtja nõuetele vastavalt.

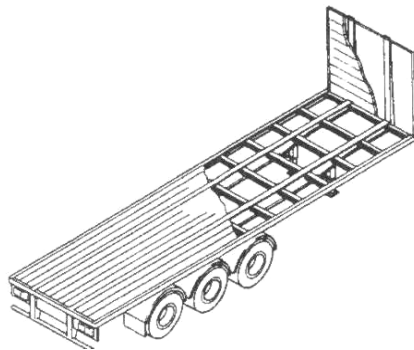


Joonis 8.4. Kui vastuvõtja nõudeid ei järgita, võivad tekkida komplikatsioonid

### 8.10.7 Veoühikute kontroll.

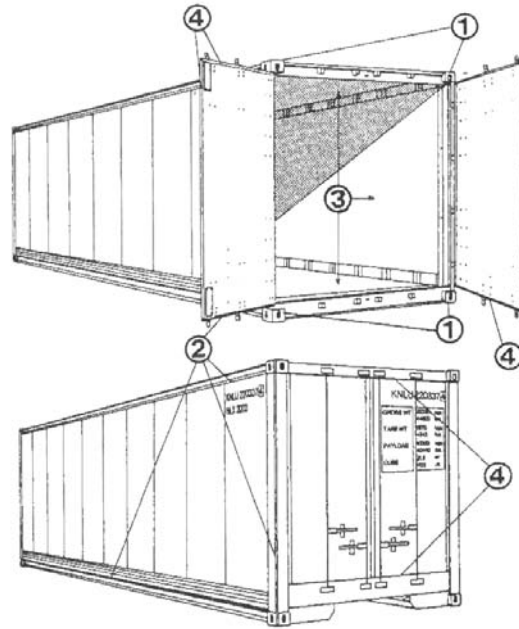
Veoühikule mõjuvad rasked ekspluatatsioonitingimused. Seetõttu on äärmiselt oluline, et veoühikut kontrollitaks enne kasutamist hoolikalt. Ülevaataja peab eriti arvestama transpordiliikidega veoühiku marsruudil sihtkohta. Tuleb järgida järgnevat kontrollloendit:

1. Veoühiku raam on vajalik üldtugevuse saavutamiseks ning seda ei tohi seetõttu kahjustada ning muuta (joonis 8.5.). Kui raam on väändunud, selles on pragusid või muid märke kahjustustest, ei tohi ühikut kasutada.



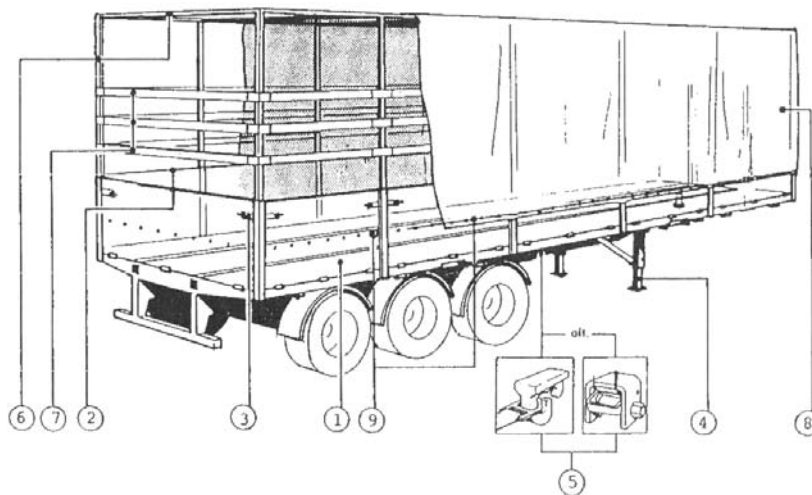
Joonis 8.5. Ühiku raami kontrollimine on oluline.

2. Seinad, põrand ja katus peavad olema heas seisukorras. Uksed, külgluugid, varikatused ja veoühiku muud osad peavad olema kahjustusteta ning heas töökorras. Samuti peab olema võimalik seda kindlalt sulgeda ja tihendada. Peab olema võimalik uksed sulgeda ja lukustada, samuti kinnitada need avatud asendis. Uste ja ventilatsioonivade tihendid ei tohi olla kahjustatud (joonis 8.6 ja 8.7).



- 1) Nurgafitingud
- 2) Raami ja seinte keevised
- 3) Seinad, põrand ja katus
- 4) Uksetihend

Joonis 8.6. Konteineri ülevaatus



- 1) Laadimisplatvorm
- 2) Külgpaneel (porte)
- 3) Lukustusseade
- 4) Tugijalad
- 5) Veose kinnitusvahend (seade)
- 6) Tendi sõrestiku vertikaaltoed
- 7) Sõrestiku (rõht)lauad ehk ribad
- 8) Tent
- 9) Tendi kinnis

Joonis 8.7. Poolhaagise ülevaatus

3. Rahvusvahelises liikluses kasutatavale konteinerile tuleb kinnitada turvaliste konteinerite rahvusvahelise konventsiooni (CSC) turvalisust kinnitav plaat (joonis 8.8). Konventsioon on avaldatud Rahvusvahelise Mereorganisatsiooni (IMO) poolt. Vahetatavatel furgoonidel tuleb vahel külgeinala tuleb kinnitada kollane koodiplaat, mis tõendab, et see on kodifitseeritud vastavalt Euroopa raudteede ohutuseeskirjadele. Täpsemat teavet saab Rahvusvaheliselt Raudteeliidult (UIC).

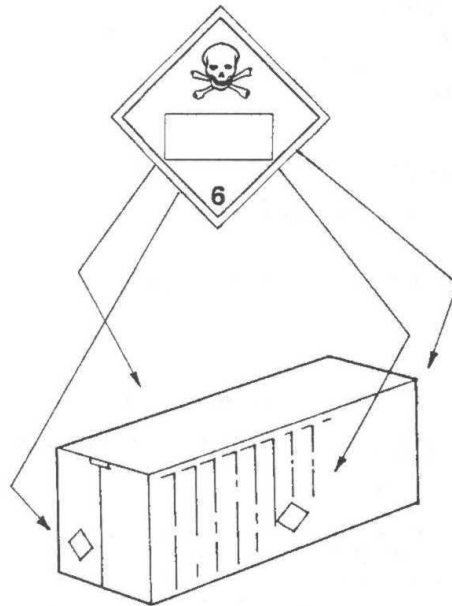


Joonis 8.8. Turvalisust kinnitav plaat konteineril

Teave turvalisust kinnitaval plaadil:

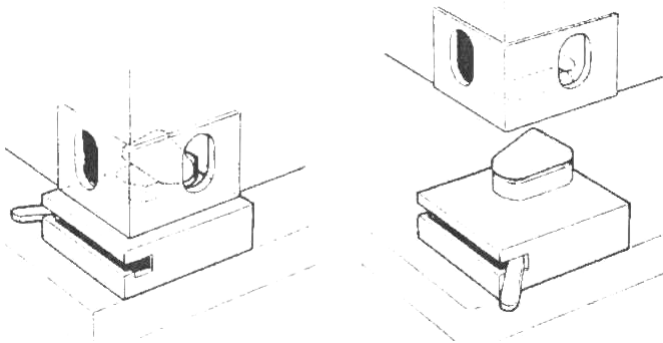
- 1) Taadelnud ja heakskiitnud riigi nimi ja sertifikaadi number
- 2) Valmistamiskuupäev (kuu ja aasta)
- 3) Tootja tunnuskood
- 4) Maksimaalne brutokaal (kg ja lb)
- 5) Lubatav virnastuskaal (kg ja lb)
- 6) Karkassi koormuskatse väärtus (kg ja lb)
- 7) Otsaseinte tugevus. Ainult juhul, kui seinad on mõeldud taluma muid jõude kui 40% nimikoormusest.
- 8) Külgeinte tugevus. Ainult juhul, kui seinad on mõeldud taluma muid jõude kui 60% nimikoormusest.
- 9) Viimase firmasisesse kontrolli kuupäev (kuu ja aasta)

4. Ohtlike kaupade asjassepuutumatud sildid ja juhised veoühikul tuleb kõrvaldada või peita (joonis 8.9).

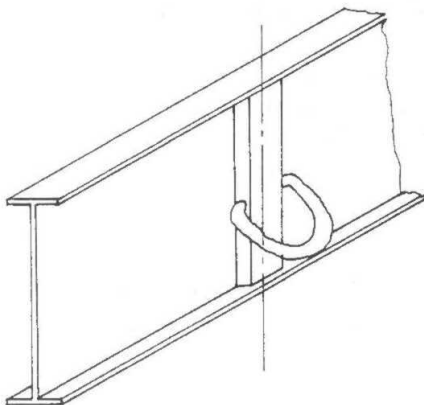


Joonis 8.9. Kõrvaldage või peitke ohtlike kaupade kõik asjassepuutumatud sildid ja juhised veoühikul.

5. Kui ühikut transportitakse erinevatel transportiliikidel, peab see olema varustada sobivate kinnituseadmete või konstruktsioonelementidega (joonised 8.10 ja 8.11).



Joonis 8.10. Nurgafitingud konteineril või vahetatavatel keredel kinnitamiseks veoautos, raudteevagunis või laeval



Joonis 8.11. Poolhaagise kinnitamiseks laeva pardal sobiv sideme kinnituspunkt

6. Kinnine veoühik peab üldjuhul olema veekindel. Eelmisi remonte tuleb põhjalikult kontrollida. Võimalike lekkekohti saab avastada, jälgides, kas suletud veoühikusse pääseb mingisugustki valgust.
7. Kontrollige, et veoühiku sisemus oleks kahjustusteta ning et põrand oleks heas seisukorras. Eenduvad naelad, poldid jne, mis võivad põhjustada vigastusi isikuile ja kahjustusi veosele, tuleb kõrvaldada.
8. Sidemete kinnitamise- ja tõkestamispunktid veoühiku sees peavad olema heas seisukorras ning korralikult kinnitatud.
9. Veoühik peab olema puhas, kuiv ning ilma jääkide ja lõhnadeta eelmistest vedudest.
10. Kokkukäiv veoühik liikuvate või eemaldatavate põhikomponentidega tuleb õigesti kokku monteerida. Tuleb veenduda, et eemaldatavad osad, mida parajasti ei kasutata, oleksid veoühiku sees pakendatud ja kinnitatud .

## 8.11. Aeglustus- ja kiirendusjõud

KAALUTAVAD KIIRENDUSED				
Samaaegselt mõjuvate rõht- ja püstkiirenduste summa				
		$a_h$ (g)	$a_v$ (g)	
Maantee, edesuunas		1.0 <sup>1</sup>	1.0	( <sup>1</sup> 0,8 vastavalt CENile)
taha		0.5	1.0	
külgedele		0.5 <sup>2</sup>	1.0	( <sup>2</sup> +0,2 ebastabiilsete kaupade puhul vastavalt CENile)
Raudtee, ette/taha		1.0 <sup>3</sup>	1.0	( <sup>3</sup> 0,6 ümberminekuarvutuste puhul)
küljele		0.5	0.7 <sup>4</sup>	( <sup>4</sup> 1.0 ümberminekuarvutuste puhul)
Meri, ette/taha	Mereala A	0.3	0.5	
	Mereala B	0.3	0.3	
	Mereala C	0.4	0.2	
Meri, külgedele	Mereala A	0.5	1.0	
	Mereala B	0.7	1.0	
	Mereala C	0.8	1.0	

Allikas: IMO/ILO/ÜRO EMK Juhised veoste pakendamiseks veoühikutes



## 8.12. Lühendite ja akronüümide loend.

ADR	Ohtlike veoste rahvusvahelise autoveo Euroopa kokkulepe
CEN	Euroopa Standardikomitee
CTU	Veose transpordiühik
CV	
EN	Eurostandard
EL	Euroopa Liit
ILO	Rahvusvaheline Tööorganisatsioon
IMO	Rahvusvaheline Mereorganisatsioon
ISO	Rahvusvaheline Standardiorganisatsioon
LC	Soringu kandevõime
SHF	Standardne käejõud
SNRA	Rootsi Riiklik Teedeamet
STF	Standardne tõmbejõud
TFK	Rootsi Transpordiuurimisinstituut
TSVFS	Trafiksäkerhetsverkets Författningssamling
ÜRO	Ühinenud Rahvaste Organisatsioon
ÜRO EMK	Ühinenud Rahvaste Organisatsiooni Euroopa Majanduskomisjon
MSL	Maksimaalne kinnitusjõud
WLL	Töö piirkoormus

### 8.13. Ülevaade kirjandusest ja viited

- Tegevusjuhised, Veoste ohutus sõidukitel ISBN 011 552547 5
- TFK käsiraamat 1982:6E  
Veose laadimine ja kinnitamine veoplatvormidel ISBN 91 869 44 479
- Veose transpordiühikute ohutu pakendamine, näidiskursus ISBN 92-801-5116-9
- SNRA määrus,  
Veose kinnitamine sõidukil transpordi ajal ISSN 1401- 9612
- IMO/ILO/ÜRO EMK,  
Juhised veoühikute (CTUde) pakendamiseks ISBN 92-01-1443-3
- IMO/ILO/ÜRO EMK  
Näidiskursus 3.18 Veoühikute ohutu pakendamine  
Kursus ISBN 92-801-5127-4  
Tööraamat ISBN 92-801-5116-9
- VEOSE HOOLDUS  
Veose laadimine ja kinnitamine tarne kvaliteedi tõstmiseks ISBN 91-974236-5-6  
TYA, Lihtne juhend veose kinnitamiseks
- SNRA määrus, TSVFS 1978:9, BOF 10  
Föreskrifter om utrustning för säkring av last
- SNRA määrus, TSVFS 1978:10, FT 3.15.1  
Föreskrifter om säkring av last på fordon under färd
- CENi standardid
- EN12195 Maantee sõidukite koormuse piiramise sõlmed  
Osa 1: Sidumiskiudude arvutamine  
Osa 2: Tehiskiududest valmistatud võrksidemed  
Osa 3: Sidumisketid  
Osa 4: Traattrossidest sidemed
- 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. Terminate loend

abbreviations	lühendid
A-blocks	A-plokid
abrasion	hõõrdumine
accident	õnnetus
acids	happed
acronyms	akronüümid
ADR, ADR-Agreement	ADR, ADR-kokkulepe
air cushions	õhkpadjad
aluminium	alumiinium
anchorage	ankurdamine
angle	nurk
attachment	kinnitus
axles	teljed
bags	kotid
bales	kaubapallid
band	lint
barrels	tünnid
bars	latid
battens	salklatid
beams	talad
bending	kõverus
blocking	tõkestamine
boards	lauad
booms	poomid
bore	ava
bounding	piiramine
box type	kast-tüüpi
boxes	kastid
braces	sidelatid
bracing	sidelatiga jäigastamine
braking	pidurdamine
breaks	pidurid
bulk	puistematerjal
bundles	kimbud
calculation	arvestamine
cardboard	papp
carpets	vaibad
carts	vankrid
castings	valandid
CEN	CEN
centre of gravity	raskuskese
certificate	sertifikaat
chain	kett
clamp	klamber
clearance	vahemaa
closure force	sulgemisjõud
coefficient	kordaja
coil	pool
combined transport	kombineeritud transport

concentration	kontsentratsioon
concrete	betoon
construction equipment	ehitusseadmed
containers	konteinerid
corner	nurk
corrosion	korrosioon
cover, cover stake	koormakate, koormakatte vai
crushing	purustamine
CTU	veose transpordiühik
curtains	kardinad
curtainsider	tentautod
cushions	padjad
CV	CV
cylinders, cylindrical	silindrid, silindrilised
damage	kahjustus
dangerous goods	ohtlikud kaubad
deformations	mooned
density	tihedus
doors	uksed
drums	vaadid
dunnage	pakkimispuut
edge profiles	servaprofiilid
elongation	pikendamine
EN standards	euronormid
endboard	otsalaud
endwalls	otsaseinad
engineering plant	eritöömasin
EURO pallet	euroalus
filler	täiteaine
filling	täitmine
fissures	lõhed
flaws	praod
forces	jõud
frames	raamid
friction	hõõrdumine
gaps	tühimikud
gates	väravad
glass	klaas
gravity	raskusjõud
gusset	sõlmplekk
GVW	täismass
hand force	käejõud
handling	käitlemine
hanging load	rippkoorem
headboard	Esipaneel (koormavõre)
heights	kõrgused
hoists	tõstukid
hooks	konksud
IMDG code	rahvusvaheline ohtlike kaupade mereveo koodeks
IMO/ILO/UNECE	IMO/ILO/ÜRO EMK
inspection	ülevaatus
ISO	ISO
kinks	paindekohad

landing legs	tugijalad
Lashings, lashing capacity (LC)	Sidemed, sideme lubatud tõmbejõud (Soringud, soringu kandevõime (LC))
laths	latid
layer	kiht
levers	hoovad
liability	vastutus
lift truck	kärutõstuk
limit values	piirväärtused
liquid	vedelik
load	koorem
load distribution	koorma jaotamine
loading	laadimine
loading equipment	laadimisseadmed
locking	lukustamine
locks	lukud
logs	palgid
loop	aas
loose	lahtine
lorries	veoautod
lugs	tugikäpad
machinery	masinad
maintenance	hooldus
mass	mass
mats	matid
metric	meetermõõdukuline
modes of transport	transpordiliigid
movement	liikumine
multimodal	mitmeliigiline
nails	naelad
nets	võrgud
Newton	njuuton
open side	avatud külg
pallet	kaubaalus
panels	paneelid, plaadid
paper	paber
pillar	piller
planks	plangud
planning	kavandamine
plastic	plast
platform	platvorm
polyamide	polüamiid
polyester	polüester
polypropylene	polüpropüleen
profile	profiil
protectors	kaitseadmed
pulley	rihmaratas
rail	reeling
ratio	suhtarv
restraining	piiramine
rigidity	jäikus
road	tee
rod	varras

rollover	ümberminek
roll-type	rull-tüüpi
roof	katus
rope	tross
round turn	ümberminek
rows	read
rubber	kumm
runners	jalased
sacks	kotid
sea	meri
section	jaotis
securing	kinnitamine
semi-trailers	poolhaagised
shape	kuju
sheet	leht
ship	laev
shocks	löögid
shrink	kahanemine
sideboards	külgluugid
sidewalls	külgseinad
sill	lävepakk
size	suurus
skip containers	skipp-konteinerid
sliding	libisemine
spacers	tugipostid
speed	kiirus
splits	lõhed
spring	vedru
stacking	virnastamine
stanchions	vertikaaltoed
steel	teras
stowage	paigutus
stowing	paigutamine
straddles	kärutõstukid
strands	trossid
straps	rihmad
stretch	ulatus
struts	kaldtoed
swap bodies	vahetatavad furgoonid
tension force	pingutusjõud
tensioner	pinguti
tensions	pinged
threads	keermed
threshold	lävi
tilting	kalle
timber	puit
tipping	kallutamine
top-over	pealmine
training	väljaõpe
transport modes	transpordiliigid
trees	puud
trestles	estakaadid
turnbuckles	kruvipingutid

twist locks	pöördlukud
units	ühikud
unloading	mahalaadimine
walking boards	käimislauad
walls	seinad
waterway	veetee
wear	kulumine
webbing	linttropp
wedges	kiilud
vehicle	sõiduk
weight	kaal
well	kaev
velocity	kiirus
wet	märg
wheel	ratas
wheeled pallets	ratastel kaubaalused
vibrations	vibratsioon
wire	traat
wood	puit



## 8.15. Veoste kinnitamise alane koolitus

### Euroopa seadusandlus

Vastavalt komisjoni direktiivile 2000/56 EÜ peavad „sõidukit, veetavat veost ja isikuid käsitlevad ohutustegurid“ olema juhiloas toodud igat liiki sõidukite puhul. Sealjuures tuleb kontrollida veoautojuhtide teadmisi „Sõiduki laadimist puudutavate ohutustegurite: veose kontrollimine (paigutamine ja kinnitamine), probleemid erinevat liiki veostega (nt vedelikud, rippkoormad, ...), kaupade laadimine ja mahalaadimine ning laadimisseadmete (ainult kategooriad C, C+E, CI, CI+E) kasutamine“ osas.

Vastavalt 15. juuli 2003 direktiivile 2003/59 EÜ peab „elukutseliste juhtide“ väljaõpe (hulga muude küsimuste hulgas) hõlmama järgnevat:

- võime laadida sõidukit, pidades kinni ohutuseeskirjadest ja sõiduki õigest kasutamisest;
- jõud, mis mõjutavad liikursõidukeid, ülekandearvude kasutamine vastavalt sõiduki koormusele ja tee profiilile, sõiduki ja kooste nimikoormuse arvestamine, kogumahu arvestamine, koorma jaotamine, telje ülekoormamise tagajärjed, sõiduki stabiilsus ja raskuse, pakendite ja kaubaaluste liigid;
- kinnitamist vajavate kaupade peamised kategooriad, klammerdamis- ja kinnitamistehnika, kinnitusrihmade kasutamine, kinnitusseadmete kontrollimine, käitlusseadmete kasutamine, presentkatete paigaldamine ja eemaldamine.

Sisu toodud üldkirjeldust tuleb täiendada täpsema teabega riiklikes ainekavades või vähemalt antud koolitust läbiviivate asutuste ainekavades.

### Standardid

Täpsem teave veose kinnitamise koolituse sisu kohta on toodud Saksa VDI-standardis „VDI 2700, Blatt 1“ ning „IMO/ILO/ÜRO EMK Juhistes veose transpordiühikute pakendamise kohta“. Järgnevad soovitusel põhinevad osaliselt nimetatud standarditel.

### Koolitatavad isikud

- veoautojuhid,
- sõidukite laadimise/mahalaadimisega tegelevad töötajad,
- veondusettevõtete juhid,
- kaubaliinide operaatorid, veokorraldajad, laadimis- ja mahalaadimistoimingutega tegelevad isikud (terminalide töötajad),
- täitevorganid

Vähemalt suuremates firmades on soovitatav vähemalt ühe isiku olemasolu, kellel on veose kinnitamise alal väga kõrge kvalifikatsioon, et abistada kõiki muid töötajaid veose kinnitamise küsimuses või isegi korraldada sisekoolitust veose kinnitamise alal ning tegeleda raskete probleemidega, mida töökollektiivi vähema väljaõppega isikud ei suuda lahendada. Muudes valdkondades, nagu näiteks ohtlikud kaubad, jäätmekäitlus, tööohutus, tervisekaitse, on taolised funktsioonid määratud Euroopa ja riikliku seadusandlusega.

### Väljaõppe ülesehitus ja sisu

On soovitatav kavandada kursused, kursuste liigid ja kursuste elemendid, mis arvestaksid koolitatavate isikute vajadustega või mida saaks nimetatud vajadustele kohandada. Eriti tuleb kõigi koolitusmeetodite puhul arvestada

- koolitatud isikute funktsiooni,
- transporditava veose liigi ja omadusi,
- kasutatavate veovahendite liikide ja konstruktsiooni,

Kõik koolituskursused ja -tunnid peavad algama teabe andmisega veose kinnitamise põhiküsimustes:

- veoste kinnitamist puudutav seadusandlus, kohustused ja tehnilised reeglid,
- riiklikud ja rahvusvahelised normatiivid veoste kinnitamisel,
- muud teabeallikad,
- füüsikaseadused, kaalud ja jõud,
- veoste kinnitamise algpõhimõtted ja -meetodid ning
- kinnitusvahendid ning materjalid.

Ühe lähenemisviisi kohaselt võib veoste järgnevad liigid ja teadmised muudel aladel otstarbekohaselt rühmitada ning jaotada need erinevat liiki kursuselementide kursuseliikidele, mis ühildatakse kliendi vajadustele vastava koolitusvõimalusega:

- segaveos kaubaalustel või muud samalaadsetel veosepakendid
- standardiseeritud veokonteinerid, nt segaveose konteinerid, ratastel konteinerid
- iseliikuvad masinad (liikurkraanad, betoonipumbad, prügiveokid, betoonisegajad)
- konteinerid ja vahetatavad furgoonid
- kõik otse veoautole laetud kaubad (kaubaalusteta veos)
- virnastatud veosed
- kõik kaubad, mille kinnitusprobleemid tulenevad veose kujust (nt vaadid, rullid, torud, kotid jne)
- puit (palgid ja lehtmaterjal)
- suuremõõtmelised veosed (nt paadid, puit- ja betoontalad jne)
- lehtmaterjal (terasplaadid, klaas, betoon) püstises, peaaegu püstises ja rõhtsas asendis
- vedel ja vedelikusarnased veosed (nt pulber)
- rippkoormad
- loomad
- sõidukid
- koorma kinnitamise täpse arvestamise meetodid
- koormajaotuskava
- sõiduki projekteerimis-, ehitus- ja varustusstandardid, et hõlbustada sõiduki ostmise otsuseid

Kõigil koolitusperioodidel peab olema piisav hulk praktilist väljaõpet, mis lähtub otseselt selle sisust. Praktilise väljaõppe osa on soovitatavalt vähemalt 30%.

Soovitatavalt tuleks liiklevate sõidukite kontrolli teostada samade standardite põhjal, mida kasutatakse autojuhtide ja teiste töötajate väljaõppel. Liiklevate sõidukite kontrolli peavad teostama vastava väljaõppe saanud isikud. Liiklusjärelvalvega seotud täitevasutuste kõik töötajad peavad saama koolitust vähemalt ülaltoodud veoste kinnitamise põhiküsimustes. Raskete kaupade sõidukite erijärelvalve meetmeid rakendavad töötajad peavad saama väljaõppe ekspertidena ka kõigis muudes ülaltoodud valdkondades.

## 8.16. Tänuavaldus

Komisjon soovib tänada kõiki asjaosalisi, eriti järgnevaid eksperte, kes on käesolevate juhiste väljatöötamisse andnud oma osa, kelle põhjalikud teadmised antud aineses on käesoleva dokumendi valmimisel olnud olulise tähtsusega.

Perekonnanimi	Eesnimi	Organisatsioon või firma	Address	Telefon	Faks	E-post
Adams	David	Transpordiamet	Zone 2/01, Great Minster House, 76 Marsham Street, UK- SW1P 4DR London	+44 207 9442098	+44 207 9442089	<a href="mailto:david.adams@dft.gsi.gov.uk">david.adams@dft.gsi.gov.uk</a>
Andersson	Peter	Mariterm AB	P.O Box 74 SE-26321 Höganäs	+46 42 333100	+46 42 333102	<a href="mailto:peter.andersson@mariterm.se">peter.andersson@mariterm.se</a>
Arbaiza	Alberto	Dirección General de Tráfico (DGT)	c/ Josefa Valcárcel, 28 ES-28027 Madrid	+34 91 3018298	+34 91 3018540	<a href="mailto:alberto@dgt.es">alberto@dgt.es</a>
Bonnet	Géraldine	Ministère chargé des transports - METATTM / DSCR	DSCR Arche Sud FR-92055 La Défense	+33 1 40818107	+33 1 45368707	<a href="mailto:geraldine.bonnet@equipement.gouv.fr">geraldine.bonnet@equipement.gouv.fr</a>
Charalampopoulos	George	Maanteeohutuse ja Keskkonnaamet	2 Anastaseos and Tsigante Street EL-101 91 Holargos	+30 210 6508000	+30 210 6508088	<a href="mailto:g.charalampo@yme.gov.gr">g.charalampo@yme.gov.gr</a>
Finn Engelbrecht	Ruby	Maanteeamet	Niels Juels Gade	+45 3341 3485	+45 3315 0848	<a href="mailto:fer@vd.dk">fer@vd.dk</a>

Perekonnanimi	Eesnimi	Organisatsioon või firma	Aadress	Telefon	Faks	E-post
			13 DK-1059 Copenhagen K			
Hassing	Sibrand	Meretranspordi Peadirektoraat	PoBox 20904 NL-2500 EX The Hague	+31 70 3511576	+31 70 3511479	<a href="mailto:sibrand.hassing@dgg.minvenw.nl">sibrand.hassing@dgg.minvenw.nl</a>
Jagelcák	Juraj	Žilina Ülikool / Maantee- ja Linnatranspordi Amet	Družstevná 259 SK-029 42 Bobrov	+421 907511196	+421 41 5131523	<a href="mailto:juraj.jagelcak@fpedas.utc.sk">juraj.jagelcak@fpedas.utc.sk</a>
Jonckheere	Filip	CEFIC (Euroopa Keemiatööstuse Nõukogu)	4 avenue Edmond van Nieuwenhuyse BE-1160 Brussels	+32 2 676.72.66	+32 2 676.74.32	<a href="mailto:fjo@cefic.be">fjo@cefic.be</a>
Kolettas	Soteris	Kommunikatsioonim inisteerium	17 Vasileos Pavlou CY-1425 Nicosia	+357 22 807000	+357 22 807099	<a href="mailto:skolettas@rtd.mcw.gov.cy">skolettas@rtd.mcw.gov.cy</a>
Kuusk	Harri	Maanteeamet (Eesti Maanteeamet)	Pärnu mnt. 463a EE-10916 Tallinn	+372 611 9304	+372 611 9360	<a href="mailto:harri.kuusk@mnt.ee">harri.kuusk@mnt.ee</a>
Kärki	Esko	Transpordi- ja Kommunikatsioonim inisteerium	P.O. Box 31 FI-00023 Government	+358 9 1602 8558	+358 9 1602 8597	<a href="mailto:esko.karki@mintc.fi">esko.karki@mintc.fi</a>
Linssen	Hubert	IRU (Rahvusvaheline Maanteetranspordi Liit)	32-34 avenue de Tervuren / box 37 BE-1040 Bruxelles	+32 2 743.25.80	+32 2 743.25.99	<a href="mailto:hubert.linssen@iru.org">hubert.linssen@iru.org</a>

Perekonnanimi	Eesnimi	Organisatsioon või firma	Aadress	Telefon	Faks	E-post
Lundqvist	Anders	Vägverket (Rootsi Riiklik Maanteeamet)	SE-781 87 Borlänge	+46 243 75489 +46 706320779	+46 243 75530	<a href="mailto:anders.lundqvist@vv.se">anders.lundqvist@vv.se</a>
Manolatos	Eleni	Maanteeohutuse ja Keskkonnadirektoraa t	2 Anastaseos and Tsigante Street EL-101 91 Holargos	+30 210 6508520	+30 210 6508481	<a href="mailto:e.manolatos@yme.gov.gr">e.manolatos@yme.gov.gr</a>
Martins	João	DGV – Liigi Kooskõlastuse Amet	av. Da Republica, 16 / PT-1069 055 Lisboa	+35 12 13 11 48	+35 12 13 11 42	<a href="mailto:jmartins@dgv.pt">jmartins@dgv.pt</a>
Nordström	Rolf	TFK – Transpordiuuringute Instituut	P.O. Box 12667 SE-112 93 Stockholm	+46 8 6549729 +46 708 311270	+46 8 6525498	<a href="mailto:rn@tfk.se">rn@tfk.se</a>
Pompe	Julie	Société Nationale de Certification et d'Homologation	11 route de Luxembourg LU-5230 Sandweiler	+352 357214-282	+352-357214-244	<a href="mailto:julie.pompe@snch.lu">julie.pompe@snch.lu</a>
Procházka	Miloš	Transpordi-, Posti- ja Telekommunikatsiooni ministereerium	Námestie slobody 6 SK-810 05 Bratislava	+421 2 52494636	+421 2 52494759	<a href="mailto:milos.prochazka@telecom.gov.sk">milos.prochazka@telecom.gov.sk</a>
Renier	Luc	DOW Benelux NV	5 Herbert H. Dowweg NL-4542NM Hoek	+31 115674182	+31 115674282	<a href="mailto:lrenier@dow.com">lrenier@dow.com</a>
Rocco	Luca	Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti	Via G. Caraci, 36 IT-00157 Roma	+39 0641586228	+39 0641583253	<a href="mailto:luca.rocco@infrastrutturetrasporti.it">luca.rocco@infrastrutturetrasporti.it</a>

Perekonnanimi	Eesnimi	Organisatsioon või firma	Aadress	Telefon	Faks	E-post
Rolland	Nathalie	Ministère chargé des transports - METATTM / DSCR	DSCR Arche Sud FR-92055 La Défense	+33 1 40812950	+33 1 45368707	<a href="mailto:nathalie.rolland@equipement.gouv.fr">nathalie.rolland@equipement.gouv.fr</a>
Ruzgus	Gintautas	Maanteeamet	J. Basanavicius g. 36/2 LT-03109 Vilnius	+370 52131361	+370 52131362	<a href="mailto:gintautas.ruzgus@lra.lt">gintautas.ruzgus@lra.lt</a>
Schoofs	Cyriel	Federale Overheidsdienst Mobiliteit en Vervoer	Résidence Palace Wetstraat 155, BE-1040 Brussels	+32 2 287.44.85	+32 2 287.44.80	<a href="mailto:cyriel.schoofs@mobiliteit.fgov.be">cyriel.schoofs@mobiliteit.fgov.be</a>
Siegmann	Ernst Otto	Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen	Jasminweg 6, DE-30916 Isernhagen	+49 511 8118 384 +49 5136/5380	+49 511 8118 373 +49 5136 896563	<a href="mailto:ernst-otto.siegmann@nmbg.de">ernst-otto.siegmann@nmbg.de</a>
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	<a href="mailto:charles.surmont@cec.eu.int">charles.surmont@cec.eu.int</a>
Turner	Louise	Transpordiamet	Zone 2/01, Great Minster House, 76 Marsham Street, UK- SW1P 4DR London	+44 207 9442082	+44 207 9442069	<a href="mailto:louise.turner@dft.gsi.gov.uk">louise.turner@dft.gsi.gov.uk</a>
Vaikmaa	Siim	Maanteeamet (Eesti Maanteeamet)	Pärnu mnt. 463a EE-10916 Tallinn	+372 611 9380	+372 611 9362	<a href="mailto:siim.vaikmaa@mnt.ee">siim.vaikmaa@mnt.ee</a>

Perekonnanimi	Eesnimi	Organisatsioon või firma	Aadress	Telefon	Faks	E-post
Vaitužs	Zulizs	Satiksmes Ministrija	3 Gogola street LV-1743 Riga	+371 7028303	+371 7028304	<a href="mailto:vaituzs@sam.gov.lv">vaituzs@sam.gov.lv</a>
Van Praet	Willy	VAT vzw	Zilverberklaan 16 BE-2812 Muizen	+32 15 52.06.82	+32 15 34.39.46	<a href="mailto:w.vanpraet@pandora.be">w.vanpraet@pandora.be</a>
Verlinden	Jos	CEFIC (Euroopa Keemiatööstuse Nõukogu)	4 avenue Edmond van Nieuwenhuysse BE-1160 Brussels	+32 2 676.73.95	+32 2 676.74.32	<a href="mailto:jve@cefic.be">jve@cefic.be</a>
Wiltzius	Marc	Hein Transports sa	B.P. 74 LU-5501 Remich	+352 26 6621	+352 26 662800	<a href="mailto:m.wiltzius@heingroup.lu">m.wiltzius@heingroup.lu</a>
Winkelbauer	Martin	Austria Maanteeohutuse Amet / Juhtide Koolituse ja Sõidukitehnoloogia Amet	Ölzeltgasse 3, AT-1030 Vienna	+43 1 717 70 112	+43 1 717 70 9	<a href="mailto:martin.winkelbauer@kfv.at">martin.winkelbauer@kfv.at</a>