



Euroopa
Komisjon



EUROOPA HEA TAVA SUUNISED

VEOSE KINNITAMISE KOHTA MAANTEEVEDUDEL

Transport

2014. aasta suunised Euroopa hea tava

kohta veose kinnitamiseks maanteevedudel

***Europe Direct on teenistus, mis aitab leida vastused
Euroopa Liitu käsitlevatele küsimustele***

Tasuta infotelefon: (*)

00 800 6 7 8 9 10 11

(*) Antav teave on tasuta nagu ka enamik kõnesid (v.a mõne operaatori, hotelli ja telefonikabiini puhul).

Lisateavet Euroopa Liidu kohta saab internetist Euroopa serverist (<http://europa.eu>).

Cover illustration: © zaschnaus - Fotolia.com

Luxembourg: Euroopa Liidu Väljaannete Talitus, 2014

Print ISBN 978-92-79-43667-3 doi:10.2832/81409 MI-06-14-080-ET-C

PDF ISBN 978-92-79-43645-1 doi:10.2832/71539 MI-06-14-080-ET-N

© Euroopa Liit, 2014

Allikale viitamisel on reprodutseerimine lubatud.

Printed in Luxembourg

TRÜKITUD VALGELE ELEMENTAARKLOORIVABALE PABERILE (ECF)

Märkused

1. Käesolevad hea tava suunised on koostanud liikuvuse ja transpordi peadirektoraadi poolt loodud ekspertide rühm, mis koosneb liikmesriikide ja majandusharu poolt määratud ekspertidest.
2. Käesolevaid hea tava suuniseid võivad kasutada kõik avalik- ja eraõiguslikud isikud, kes tegelevad otseselt või kaudselt veoste kinnitamisega. Seda dokumenti tuleks lugeda ja kasutada abimaterjalina ohutu ja järeleproovitud tava elluviimiseks antud valdkonnas.
3. See ei ole siduv liidu poolt vastuvõetud õigusaktina. Selles koondatakse lihtsalt Euroopa kõnealuse valdkonna ekspertide teadmised. Täitevasutused peaksid tunnistama käesolevates suunistes kirjeldatud põhimõtete ja meetodite järgimise vajadust, et saavutada maanteevedudel nõutav ohutustase. Suuniste kasutamisel tuleb tagada, et kasutatavad meetodid oleksid piisavad konkreetse olukorra jaoks ning vajaduse korral tuleb kasutusele võtta täiendavaid ettevaatusabinõusid.
4. Oluline on meeles pidada, et liikmesriikidel võib olla veoste kinnitamise osas erinõudeid, mida ei ole käesolevates hea tava suunistes käsitletud. Seetõttu on soovitatav konsulteerida asjaomaste ametiasutustega ja uurida taoliste erinõuete võimalikku olemasolu.
5. Käesolev dokument on avalikult kättesaadav. Selle võib tasuta alla laadida Euroopa Komisjoni veebisaidilt¹.
6. Veoste kinnitamise süsteemide ja meetodite pideva arengu ja uute kogemuste saamise tõttu tuleb käesolevaid soovitusi paratamatult aeg-ajalt läbi vaadata ning vajaduse korral muuta. Suuniste kõige värskema väljaande kohta teabe saamiseks peaks lugeja pöörduma Euroopa Komisjoni veebisaidile. Kõik ettepanekud selle sisu parandamiseks või täiendamiseks on väga teretulnud ja need tuleb saata joonealuses märkuses olevale aadressile². Üldised küsimused käesolevate suuniste kohta tuleks saata samale aadressile.

¹ http://ec.europa.eu/transport/roadsafety/vehicles/best_practice_guidelines_en.htm.

² European Commission, Directorate-General for Mobility and Transport, Road Safety Unit, 200 rue de la Loi, BE-1049 Brussels. (Euroopa Komisjon, liikuvuse ja transpordi peadirektoraat, maanteeohutuse üksus, 200 rue de la Loi, BE-1049 Brüssel) E-post: move-mail@ec.europa.eu.

Sisukord

1. peatükk. Üldine taust	9
1.1. Kohaldamisala ja eesmärk	9
1.2. Kohaldatavad standardid	10
1.3. Funktsionaalne vastutusala	10
1.4. Füüsikaline taust	12
1.5. Koormuse jaotus	13
1.6. Sõiduki varustus	14
2. peatükk. Sõiduki konstruktsioon	15
2.1. Külgseinad	16
2.2. Esipaneel	16
2.3. Tagasein	17
2.4. Lävetökend	18
2.5. Vertikaaltoed	18
2.6. Sidumisvahendite kinnituskohad	20
2.7. Erivarustus	22
2.8. ISO-konteinerid (ISO 1496-1)	23
2.8.1. Otsaseinad	23
2.8.2. Külgseinad	23
2.8.3. Kinnituspunktid ja sidumisvahendite kinnituskohad	23
2.8.4. Pöördlukud	23
2.9. Vahetatavad furgoonid	24
3. peatükk. Pakendamine	25
3.1. Pakkematerjalid	25
3.1.1. Termokahanev kile	26
3.1.2. Venitatavad katted	26
3.1.3. Venitatav pakkekile	26
3.1.4. Eelvenitatud pakkekile	26
3.1.5. Rihmad	27
3.1.6. Võrgud	27

3.2.	Pakendamismeetodid	27
3.2.1.	Vormil põhinev pakendamine transpordiks	27
3.2.2.	Jõul põhinev pakendamine transpordiks	28
3.3.	Pakendamise katsemeetodid	29
4.	peatükk. Kinnitusvahendid	30
4.1.	Sidemed	30
4.1.1.	Koormakinnitusrihmad	30
4.1.2.	Kinnitusketid	31
4.1.3.	Terastrassid	32
4.2.	Hõõrdejõudu suurendavad vahendid	32
4.2.1.	Pinne	33
4.2.2.	Kummist hõõrdematid	33
4.2.3.	Muust materjalist hõõrdematid	33
4.2.4.	Libisemisvastane lehtmaterjal	33
4.3.	Tõkised	34
4.4.	Täitematerjalid	34
4.5.	Nurgakaitsmed	35
4.6.	Koormavõrgud ja -katted	36
4.7.	Muud kinnitusmaterjalid	36
5.	peatükk. Kinnitusmeetodid	37
5.1.	Üldpõhimõte	37
5.2.	Lukustamine	37
5.3.	Kohalik tõkestamine	37
5.4.	Üldine tõkestamine	39
5.5.	Otsene sidumine	39
5.5.1.	Diagonaalne sidumine	39
5.5.2.	Paralleelne sidumine	40
5.5.3.	Silmusside	40
5.5.4.	Diagonaalside	40
5.6.	Pealtsidumine	41
5.7.	Üldised märkused kinnitusmeetodite kohta	41

6. peatükk. Arvutused	43
6.1. 1. näide – madala raskuskeskmega puitkast	43
6.1.1. Libisemine	44
6.1.2. Veos massiga m, mille libisemist takistavad kaks pealtsidet	44
6.1.3. Veose mass, mille edasisuunaline libisemine on takistatud diagonaalsidemega	44
6.1.4. Veose mass, mille libisemist takistavad kaks pealtsidet ja diagonaalside	45
6.1.5. Kukkumine	45
6.1.6. Kokkuvõte	45
6.2. 2. näide – kõrge raskuskeskmega puitkast	45
6.2.1. Libisemine	46
6.2.2. Veose mass, mille libisemist takistavad kaks pealtsidet	46
6.2.3. Veose mass, mille edasisuunaline libisemine on takistatud diagonaalsidemega	47
6.2.4. Veose mass, mille libisemist takistavad kaks pealtsidet ja diagonaalside	47
6.2.5. Kukkumine	47
6.2.6. Veose mass, mille küljele ümberminemist takistavad kaks pealtsidet	48
6.2.7. Kokkuvõte	48
6.3. 3. näide – tarbekaubad kaubaalustel	48
7. peatükk. Veose kinnitamise kontroll	51
7.1. Puuduste liigitamine	51
7.2. Kontrollimeetodid	51
7.3. Puuduste hindamine	52
8. peatükk. Näiteid spetsiifiliste kaupade veose kinnitamise kohta	53
8.1. Tasapinnalisel veoplatvormil A-kujulisele sõrestikule laaditud paneelid.	53
8.2. Puidukoormad	54
8.2.1. Pakendatud saematerjal	54
8.2.2. Ümarpuit ja pakendatud saematerjal	55
8.2.3. Pikad postid	57
8.3. Suured konteinerid	58
8.4. Liikurmasinate vedu	58
8.5. Autode, kaubikute ja väikeste haagiste transportimine	60
8.6. Veoautode, haagiste ja šassiide transportimine veoautodel	62

8.7.	Poolide transportimine	62
8.7.1.	Rohkem kui kümme tonni kaaluvad poolid	62
8.7.2.	Vähem kui 10 tonni kaaluvad poolid	64
8.8.	Joogid	65
8.9.	Kaubaalustel kaupade transportimine	65
8.10.	Kaubaalustel kaupade transportimine ristsidet kasutades	67
8.11.	Segaveosed	69
1. lisa.	Sümbolid	70
2. lisa.	Sidumise kiirjuhend	71
A.2.1.	Protseduur ja piirangud	71
A.2.2.	Veose kinnitused peavad kandma ...	71
A.2.3.	Tingimused sidumise kiirjuhendi abil kinnitamiseks	71
A.2.4.	Tõkestamine	72
A.2.5.	Muud kinnitamisviisid	74
A.2.6.	Libisemine	75
A.2.7.	Ümberminemine	76
A.2.8.	Silmusside	77
A.2.9.	Diagonaalside	79
A.2.10.	Otsene side	81
A.2.11.	Pealtsidumine	82
A.2.12.	Muud sidumisvahendid	84
A.2.13.	Mitmest kihist koosnev veos	85
A.2.14.	Muud veoste tüübid	86
3. lisa.	Hõõrdetegurid	87
4. lisa.	Puuduste hindamine	88

1. peatükk. Üldine taust

1.1. KOHALDAMISALA JA EESMÄRK

Käesolevate suuniste eesmärgiks on anda praktilisi algteadmisi ja juhiseid kõikidele isikutele, kes tegelevad veoste sõidukitele pealelaadimisega ja sõidukitelt mahalaadimisega, k.a veoste edasitoimetajad ja saatjad. Need peaksid kasulikud olema ka täitevasutustele, kes teostavad liiklevate sõidukite tehnokontrolli vastavalt direktiivile 2014/47/EL ning kohtuotsuste tegemisel. Samuti võivad liikmesriigid käesolevaid suuniseid aluseks võtta siis, kui hakatakse astuma vajalikke samme juhtide koolitamiseks vastavalt direktiivile 2003/59/EÜ reisijate- või kaubaveol kasutatavate teatavate maantee sõidukite juhtide alus- ja jätkuõppe kohta. Suuniste eesmärgiks on pakkuda juhiseid veose piisavaks kinnitamiseks kõikides olukordades, mis võivad aset leida tavalistes liiklustingimustes. Suunised peaksid olema ühiseks aluseks nii veose kinnitamisele praktikas kui ka suuniste jõustamisele.

Selliste meetoditega nagu lukustamine, tõkestamine, sidumine või neid meetodeid kombineerides tuleb tagada, et transportimise ajal ükski laadungiüksus ei libiseks, ei läheks ümber, ei veereks, ei nihkuks, ei deformeeruks oluliselt ega liiguks üheski suunas. Eesmärgiks on kaitsta laadimise ja mahalaadimisega tegelevaid ja sõidukit juhtivaid inimesi, teisi teekasutajaid, jalakäijaid, koormat ennast ja sõidukit.

Veos tuleb paigutada sõidukile nii, et see ei ohustaks inimesi ega kaupu ning ei saaks sõidukil ega sõidukilt ära liikuda.

Siiski toimuvad teedel iga päev vahejuhtumid või õnnetused veoste tõttu, mis ei ole korralikult paigutatud ja/või kinnitatud. Käesolevad Euroopa hea tava suunised pakuvad nii füüsilist ja tehnilist taustateavet kui ka praktilisi kinnitamisreegleid maanteevedudeks. Täpsema teabe leidmiseks on viidatud rahvusvahelistele standarditele. Need ei korda kogu Euroopas kättesaadavaid ulatuslike katsete tulemusi teatud tüüpi veoste või konkreetsete transpordiolukordade kohta, samuti ei kirjelda need detailselt kõiki võimalikke lahendusi kõikvõimalike koormate jaoks. Need suunised on mõeldud kõikidele transpordiahelasse kaasatud inimestele, kes planeerivad, valmistavad ette, teostavad järelevalvet või kontrollivad maanteetransporti, selleks, et tagada transpordi ohutus.

Käesolevad Euroopa parima tava suunised põhinevad Euroopa standardil EN 12195-13. Suunistes esitatakse parimaid tavasid kõnealuses valdkonnas, keskendudes sõidukitele, mille maksimaalne mass ületab 3,5 tonni. Suuniste kasutamisel tuleb tagada, et kasutatavad meetodid oleksid piisavad konkreetse olukorra jaoks, ning vajaduse korral tuleb kasutusele võtta täiendavad ettevaatusabinõud.

Käesolevad Euroopa hea tava suunised toetavad rahvusvaheliste reeglite rakendamist, mis on sätestatud ADRi poolt ja direktiivis 2014/47/EL tehnokontrolli ja -ülevaatuse korraldamise kohta.

Täiendavad suunised võivad anda rohkem teavet või esitada alternatiivseid meetodeid teatud veoste ja/või teatud sõidukite kohta, ent need ei tohiks esitada täiendavaid nõudmisi või piiranguid ning need peavad alati olema kooskõlas Euroopa standardiga EN 12195-1.

3 Standard EN12195-1 „Lasti kinnitamine maantee sõidukitel – Ohutus – Osa 1 „Kinnitusjõudude arvutamine”. Käesolevate suuniste koostamise ajal oli kohaldatav versioon EN12195-1:2010.

1.2. KOHALDATAVAD STANDARDID

Käesolevad Euroopa suunised veoste kinnitamise kohta põhinevad füüsikaseadustel, mis on seotud hõõrdejõuga, gravitatsiooniga, dünaamikaga ja materjalide tugevusega. Siiski võib selliste seaduste igapäevane rakendamine osutada keeruliseks. Lihtsustamaks veose kinnitamise kavandamise ja kontrolli tegevusi, võib alljärgnevate rahvusvaheliste standardite värsketest redaktsioonidest leida spetsiifilisi norme, mis on seotud tugevuse, pealisehituse toimimise, kinnitamise korraldamise, kinnitamiseks kasutatavate materjalidega jne⁴.

Standard ⁵	Pealkiri
- EN 12195-1	Sidemetugevuste arvutamine
- EN 12640	Sidumisvahendite kinnituskohad
- EN 12642	Sõiduki kere tugevus
- EN 12195-2	Sünteesilistest kiududest valmistatud võrk-sidemed
- EN 12195-3	Kettside
- EN 12195-4	Teraströss-side
- ISO 1161, ISO 1496	ISO konteiner
- EN 283	Vahetatavad furgoonid
- EN 12641	Presentkatted
- EUMOS 40511	Vertikaaltoed
- EUMOS 40509	Veopakendid

Siseriiklikke ja kohalikke standardeid, mis on vastuolus nimetatud rahvusvaheliste standarditega või, mis esitavad täiendavaid piiranguid, ei kohaldata rahvusvahelise transpordi puhul.

Mitmeliigiliste vedude korral võib kohaldada teisi nõudeid, näiteks IMO/ILO/UNECE tegevusjuhise kaubaveoüksuste pakkimiseks (*IMO/ILO/UNECE Code of Practice for Packing of Cargo Transport Units (CTU Code)*).

1.3. FUNKTSIONAALNE VASTUTUSALA

Kõigil logistikaprotsessi osalistel, sealhulgas pakkijatel, laadijatel, veoettevõtjatel ja autojuhtidel, on oma osa selle tagamisel, et veos oleks nõuetekohaselt pakitud ja laaditud sobivale sõidukile.

On väga oluline mõista, et vastutus veose kinnitamise eest põhineb rahvusvahelistel konventsioonidel ja eeskirjadel, siseriiklikel õigusaktidel ja/või osalistevahelistel lepingutel.

Funktsionaalsed vastutusosalad on soovitatav lepingus kokku leppida. Sellise kokkuleppe puudumisel osapoolte vahel ja olenemata mis tahes õigusaktidest määratleb allpool kirjeldatud vastutusahel suuremad funktsionaalse vastutuse alad, mis puudutavad veose kinnitamist.

Transpordi planeerimisega seotud vastutus/tegevus:

1. veose korrektne kirjeldus, sh vähemalt
 - a) laadungi ja iga laadungiüksuse mass;
 - b) iga laadungiüksuse raskuskeskme paiknemine, juhul kui see ei ole keskel;
 - c) iga laadungiüksuse piirmõõtmed;
 - d) virnastamis- ja asendipiirangud, mida tuleb transpordil arvesse võtta;

⁴ Transpordi jaoks, kus kasutatakse väiksemaid kui maksimaalselt 3,5-tonnise lubatud massiga sõidukeid, võivad kohalduda teised rahvusvahelised standardid, näiteks ISO 27955 ja ISO 27956.

⁵ Standardid on tavaliselt kättesaadavad rahvuslike standardiorganisatsioonide vahendusel.

- e) kogu täiendav teave, mis on korralikuks kinnitamiseks vajalik.
2. tagamine, et laadungiüksused on pakitud selliselt, et need taluksid pinget, mille tekkimist võib eeldada normaalsete transporditingimuste juures, k.a. arvesse võttes ka kasutatavate sidemete jõude;
 3. tagamine, et ohtlikud kaubad on õigesti klassifitseeritud, pakendatud ja sildistatud;
 4. tagamine, et ohtlike kaupade veodokumendid on täidetud ja allkirjastatud;
 5. tagamine, et sõiduk ja kinnitamiseks kasutatav varustus oleksid sobivad transporditavale veosele;
 6. tagamine, et kogu teave sõiduki lasti kinnitamise suutlikkuse kohta oleks edastatud laadijale;
 7. tagamine, et erinevate laadijate veoste vahel ei tekiks soovimatut vastastikust mõju.

Laadimisega seotud vastutus/tegevused:

1. tagamine, et peale laaditakse ainult transportimiseks ohutu ja sobiv kaup;
2. kontrollimine, et laadimise alustamisel oleks veose kinnitamise plaan kättesaadav;
3. tagamine, et kõik sertifikaadid sõiduki osade kohta, mida kasutatakse kinnitamiseks, oleksid kättesaadavad;
4. tagamine, et sõiduk oleks heas korras ja et kaubaruum oleks puhas;
5. tagamine, et laadimise alustamisel oleks kogu veose kinnitamiseks vajalik varustus heas korras kättesaadav;
6. tagamine, et sõiduki põrand ei oleks laadimistoimingute ajal ülekoormatud;
7. tagamine, et veos oleks sõidukil korralikult paigutatud, võttes arvesse koormuse jaotumist sõiduki telgedele ning lubatud tühimikke (kinnitusplaanis, kui see on olemas);
8. tagamine, et sõiduk ei oleks ülekoormatud;
9. tagamine, et vajalikku täiendavat varustust, näiteks libisemisvastased matid, täitematerjalid ja pakkimispuut, tõkestuslatid ja muu kinnitamiseks vajalik varustus, mis tuleb kinnitada laadimise käigus, kasutatakse õigesti (vastavalt kinnitusplaanile, kui see on olemas);
10. tagamine, et sõiduk oleks vajaduse korral korralikult tihendatud;
11. tagamine, et kinnitamiseks vajaminevat varustust kasutatakse õigesti (vastavalt kinnitusplaanile, kui see on olemas);
12. vajaduse korral sõiduki sulgemine.

Sõitmisega seotud vastutus/tegevused:

1. visuaalne sõiduki välimuse kontroll ja veose kontroll ilmsete ohtlike olukordade tuvastamiseks, juhul kui on võimalik ligi pääseda,;
2. tagamine, et kõik sertifikaadid/markeeringud sõiduki osade kohta, mida kasutatakse kinnitamiseks, oleksid vajaduse korral kättesaadavad;

3. regulaarne veose kinnituste kontrollimine kogu teekonna jooksul, sellises ulatuses kui võimalik.

1.4. FÜÜSIKALINE TAUST

Veose kinnitamiseks kavandatavate toimingute juures tuleb arvesse võtta:

- kiirendusi,
- hõõrdejõudu,
- ohutustegureid,
- katsemeetodeid.

Neid parameetreid ja meetodeid käsitletakse ja kirjeldatakse Euroopa standardis EN 12195-1.

Lukustamise, tõkestamise, otsese sidumise ja hõõrdejõul põhineva sidumise efektide kogumõju võib kasutada, et hoida ära veose liikumist, k.a libisemine, kaldumine, veeremine, ringiliikumine ja märkimisväärne deformatsioon ja pöörlemine (ümber mis tahes vertikaalse telje).

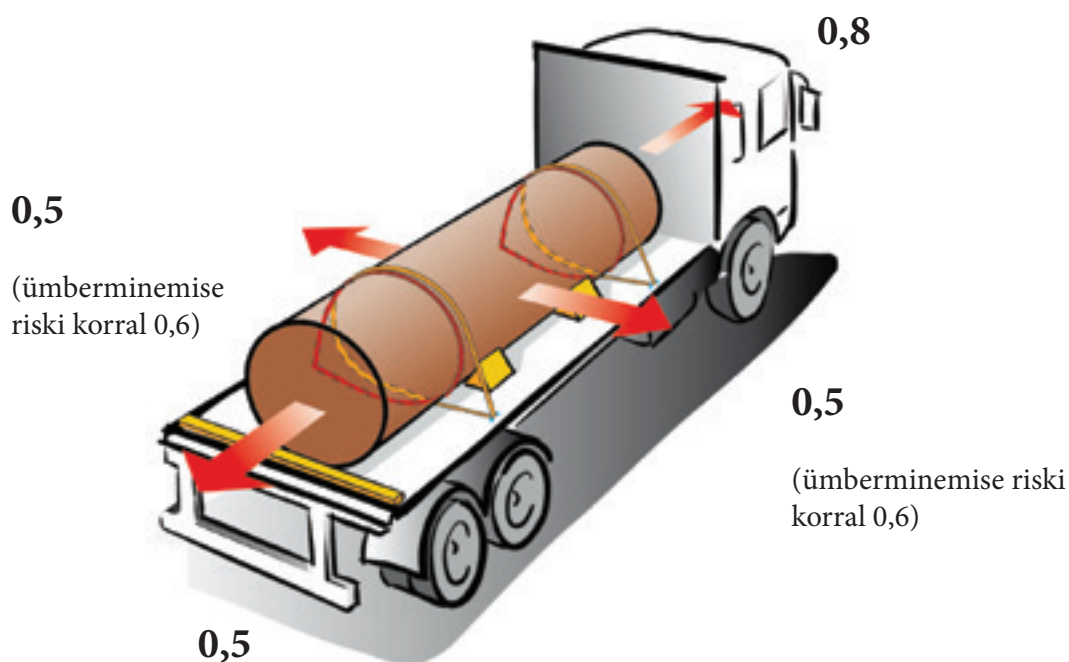
Et sõidukijuhtidele, laadijatele ja järelevalvega tegelevatele töötajatele asja lihtsamaks teha, võib veose kinnitamise toimingud kavandada lähtudes juhendist „Sidumise kiirjuhend” (vt lisa). Sidumis- ja veose kinnitamistoimingute arv, tüüp ja meetod võivad erineda kooskõlas standarditega.

Veose kinnitus peab suutma vastu pidada ...

... 0,8 veose kaalust edasisuunas

... 0,5 veose kaalust külgsuunas ja tagasisuunas

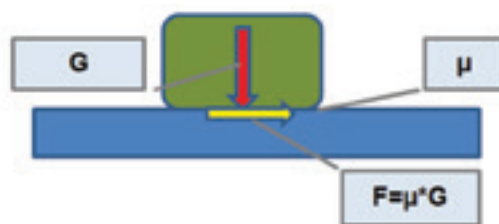
... 0,6 veose kaalust külgsuunas, kui on veose ümberminemise risk



Joonis 1. Raskuskeha jõud maanteetranspordil

Hõõrdejõud

Maksimaalne hõõrdejõud on kahe objekti vahelise kontakti jõu ja hõõrdekoefitsiendi korrutis.



Joonis 2. Hõõrdejõud

Märkus. Kui kontaktjõud G kahe objekti vahel väheneb, siis väheneb ka hõõrdejõud; kui jõud kahe elemendi vahel on 0, ei ole ka hõõrdejõudu. Vertikaalsed vibratsioonid võivad vähendada vertikaaljõudu veose ja veoplastvormi vahel!



Joonis 3. Vertikaalne vibratsioon sõidu ajal

1.5. KOORMUSE JAOTUS

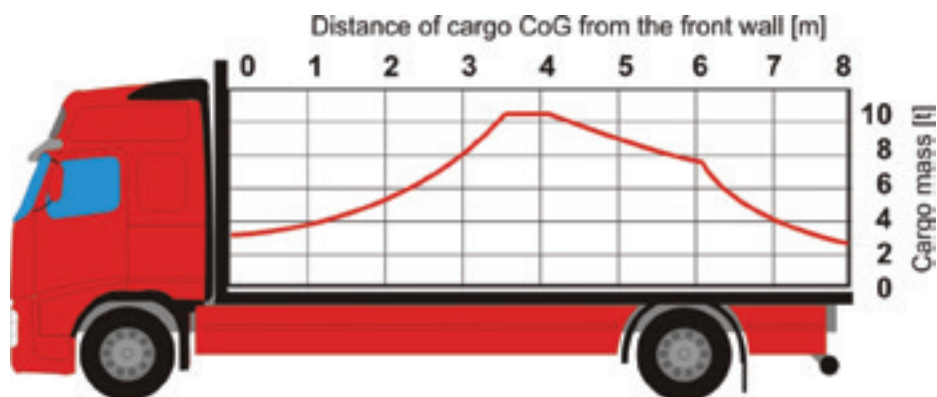
Kui mis tahes last paigutatakse sõidukile, ei tohi see ületada maksimaalseid lubatud mõõtmeid, lubatud teljekoormusi ja kogukaalu. Selleks, et tagada piisav stabiilsus, rooljuhtimine ja pidurdamine, nagu on ette nähtud kas õigusakti või sõiduki tootja poolt, tuleb arvesse võtta ka minimaalseid teljekoormusi.

Kaubaveoüksused on eriti tundlikud lasti raskuskeskme paiknemise suhtes, kuna neil on täpselt määratletud teljekoormused kaalud, mis tagavad rooljuhtimise- ja pidurdusvõime. Sellised sõidukid võivad olla varustatud spetsiaalsete diagrammidega (vaata allpoololevaid näidiseid, joonis 4 ja joonis 5), mis näitavad lubatud nimikoormust selle raskuskeskme pikisuunalise paiknemisega seoses. Üldjuhul võib maksimaalset nimikoormust kasutada ainult siis, kui raskuskeskme on paigutatud kitsastes piirides umbes poole kaubaruumi pikkuse peale.

Sõiduki või kere tootja peaksid kaasa andma koormuse jaotamise diagrammid, neid võib ka hiljem välja arvutada, kui võtta sisendiks sõiduki mõõdud, kõik minimaalsed ja maksimaalsed teljekoormused, tühmassi jaotumise erinevatele telgedele ja samuti maksimaalse nimikoormuse, kas arvutustabeli või lihtsate arvutiprogrammide abil. Sellised arvutiprogrammid on tasuta või väga odavalt internetis kättesaadavad.

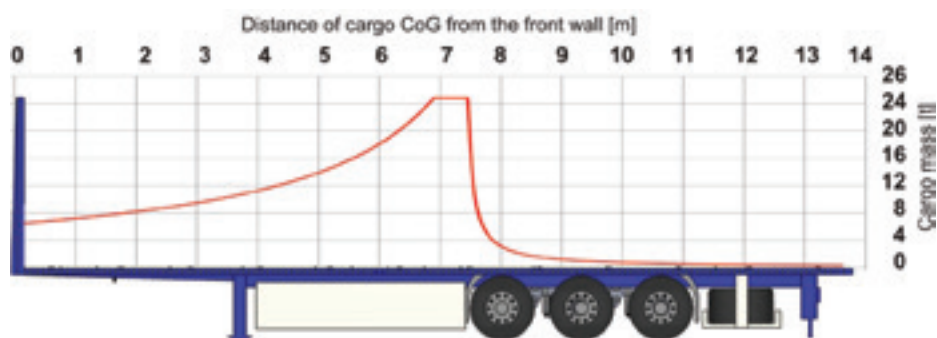
Koormuse jaotamine vastavalt sõiduki koormuse jaotamise diagrammiga aitab mitte ületada maksimaalselt lubatud sõiduki teljekoormusi.

Koormuse jaotamise diagrammi näidised tüüpilistel 18 t ja kaheteljelistel veoautodel.



Joonis 4. Koormuse jaotamise diagramm kaheteljelisel veoautol

Koormuse jaotamise diagrammi näidis tüüpilisel 13,6 m poolhaagisel.



Joonis 5. Koormuse jaotamise diagramm kolmeteljelisel poolhaagisel

1.6. SÕIDUKI VARUSTUS

Tuleb meeles pidada, et mis tahes lisatarvikud või varustus, vaatamata sellele, kas sõiduk veab neid pidevalt või ajutiselt, võetakse samuti arvesse koorma osana. Kahju, mida üks kinnitamata tugijalg võib põhjustada, on tohutu, nagu mõned surmaga lõppenud juhtumid on näidanud.




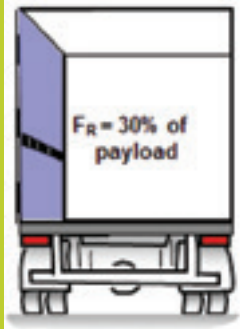
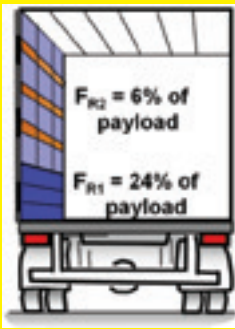
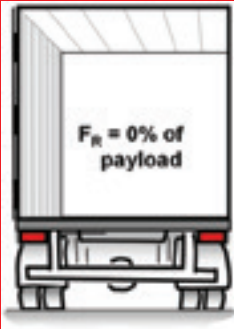
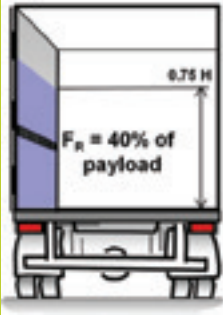
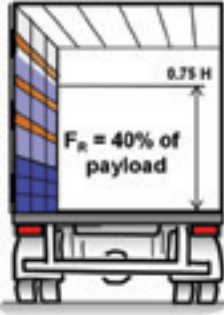
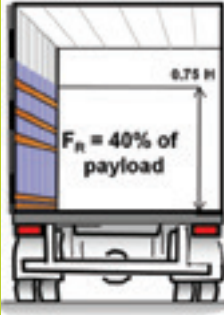
Lahtist varustust, nagu rihmad, köied, vooderdis jne, tuleb vedada sellisel viisil, et mitte ohtu seada teisi teekasutajaid. Heaks tavaks on kasutada eraldi lukustatavat kappi, kuhu need esemed saab paigutada, kui neid parajasti ei kasutata. Juhul, kui neid hoiustatakse juhikabiinis, tuleb need paigutada nii, et need ei segaks auto juhtimist.

2. peatükk. Sõiduki konstruktsioon

Euroopa standardites EN 12640, EN 12641, EN 12642 ja EN 283 on sätestatud nõuded sõiduki konstruktsioonile ja kaubaveoüksuse sidumisvahendite kinnituskohdadele, sõidukitele ja vahetatavatele furgoonidele, nagu allpool kirjeldatakse.

Veose kinnitamistoimingud kaubaveoüksuses sõltuvad veose tüübist, samuti külgliseinte, esipaneeli ja tagumise seina tugevusest.

Kaubaveoüksuse külgliseinte, esipaneeli ja tagumise seina tugevusnõuete võrdlus.

	KAST-TÜÜPI FURGOON	TENTVEOK (ALLA- POOLE AVATAVATE, HIN- GEDEGA KINNITATUD KÜLGIPANEELIDEGA)	TENTVEOK
			
EN 12642 L			
	<p>Esipaneel: $F_R = 40\%$ maksimaalsest koorma massist P, maksimaalselt 5 000 daN Tagasein: $F_R = 25\%$ maksimaalsest koorma massist P, maksimaalselt 3 100 daN</p>		
EN 12642 XL			
	<p>Esipaneel: $F_R = 50\%$ maksimaalsest koorma massist P Tagasein: $F_R = 30\%$ maksimaalsest koorma massist P</p>		

Joonis 6. Erinevate kaubaveoüksuste tugevusnõuded

Rohelisega märgitud sõidukitüüpidel on tugevad külgliseinad, kollasega märgitud sõidukitel on küljed ainult alumise osa toekstamiseks ning punasega märgitud sõidukite küljed on ainult kaitseks ilmastikuolude eest. Allpool kirjeldatakse erinevate jõudude praktilist kasutust.

Märkus. Kui külgeinu kasutatakse veose tõkestamiseks, siis on oluline, et kasutatakse sellist tüüpi ja sellisel arvul latte, nagu näeb ette katsetunnistus. Latid paigaldatakse nii, et koorma mass on jaotatud külgeinute koormustaluvate osade; postide, katusetala ja pöranda vahel.

2.1. KÜLGSEINAD

Sõidukid grupeeritakse allpool loetletud kategooriatesse, lähtudes nende külgeinute tugevusest:

- EN 12642 XL tugevusega 40 % veose maksimaalsest massist (0,4 P)
- EN 12642 L tugevusega 30 % veose maksimaalsest massist (0,3 P)
- Tugevust ei ole; 0 % maksimaalsest massist

Külgeinad – EN 12642 XL

Kui külgeinad on ehitatud vastavalt standardile EN 12642 XL, on külgeinad testitud vastu pidama jõule, mis vastab 40 %-le veose maksimaalsest massist (0,4 P), kui see on ühtlaselt jaotatud külgeina pikkuse ja vähemalt 75 % külgeina sisemise kõrguse ulatuses. Projekteeritud kiirendus külgeinade suunas on 0,5 g. Seega, kui hõõrdetegur on vähemalt 0,1, on külgeinad piisavalt tugevad vastu seisma veose maksimaalse massi külgeinadele jõududele.

Külgeinad – EN 12642 L

Kui külgeinad on ehitatud vastavuses standardiga EN 12642 L, on kast-tüüpi haagise külgeinad testitud vastu pidama jõule, mis vastab 30 %-le veose maksimaalsest massist (0,3 P), kui see on ühtlaselt jaotatud külgeina pikkuse ja kõrguse ulatuses. Projekteeritud kiirendus külgeinade suunas on 0,5 g. Seega, kui hõõrdetegur on vähemalt 0,2, on külgeinad piisavalt tugevad vastu seisma veose maksimaalse massi külgeinadele jõududele.

***Märkus.** Tentveoki külgeinad, mis on ehitatud vastavuses standardiga EN 12642 L, on mõeldud vaid kaitseks ilmastikuolude vastu.*

Külgeinad – tugevuseta

Kui veost transportitakse kaubaveoüksusega, millel ei ole tugevaid külgi, tuleb kogu veose mass siduda külgeinade liikumist tõkestavalt, järgides „Sidumise kiirjuhendit”.

2.2. ESIPANEEL

Esipaneeli tugevus võib olla alljärgnev:

- EN 12642 XL tugevusega 50 % veose maksimaalsest massist (0,5 P)
- EN 12642 L tugevusega 40 % veose maksimaalsest massist (0,4 P), maksimaalselt 5 000 daN
- Markeerimata kaubaveoüksus või veos, mis ei ole paigutatud tihedalt vastu esipaneeli, 0 % veose maksimaalsest massist.

Hõõrdejõud on vastavuses standardiga EN 12195-1:2010.

Esipaneel – EN 12642 XL

Kui esipaneel on ehitatud vastavuses standardiga EN 12642 XL, suudab esipaneel vastu pidada jõule, mis vastab 50 %-le veose maksimaalsest massist (0,5 P). Projekteeritud kiirendus ettepoole

on 0,8 g. Seega, kui hõõrdetegur on vähemalt 0,3, on esipaneel piisavalt tugev vastu pidama veose maksimaalse massi ettepoole suunduvatele jõududele.

Esipaneel – EN 12642 L

Esipaneelid, mis on ehitatud vastavuses standardiga EN 12642 L, suudavad vastu pidada jõule, mis vastab 40 %-le veose maksimaalsest massist (0,4 P). Sõidukite puhul, mille nimikoormus on suurem kui 12,5 tonni, piirdub vastupidavusnõue jõuga 5 000 daN. Allpool järgnev piirmäärade tabelis 1 näidatakse veose massi tonnides, mida on lubatud blokeerida vastu esipaneeli, mille vastupanujõud piirdub 5 000 daN-ga, erinevate hõõrdetegurite puhul. Kui veose mass on suurem, kui vastav tabelis toodud väärtus, on vajalikud täiendavad kinnitamisviisid.

Hõõrdetegur [μ]	Veose mass, mida on võimalik tõkestada esipaneeliga ettepoole suunatud liikumisel [t]
0,15	7,8
0,20	8,4
0,25	9,2
0,30	10,1
0,35	11,3
0,40	12,7
0,45	14,5
0,50	16,9
0,55	20,3
0,60	25,4

Tabel 1

Esipaneel – tugevuseta

Kui veost transporditakse kaubaveoüksusega, millel ei ole tugevat esipaneeli, või kui veos ei ole paigutatud tihedalt vastu esipaneeli, tuleb kogu veose mass siduda ettepoole suunatud liikumist tõkestavalt, nt sidumisvahenditega, järgides „Sidumise kiirjuhendit”.

2.3. TAGASEIN

Tagaseina tugevus võib olla alljärgnev:

- EN 12642 XL tugevusega 30 % veose maksimaalsest massist (0,3 P)
- EN 12642 L tugevusega 25 % veose maksimaalsest massist (0,25 P), maksimaalselt 3 100 daN
- Markeerimata kaubaveoüksus või veos, mis ei ole paigutatud tihedalt vastu tagaseina, 0 % veose maksimaalsest massist.

Hõõrdejõud on vastavuses standardiga EN 12195-1:2010.

Tagasein – EN 12642 XL

Kui tagasein on ehitatud vastavuses standardiga EN 12642 XL, suudab tagasein vastu pidada jõule, mis vastab 30 %-le veose maksimaalsest massist (0,3 P). Projekteeritud kiirendus tahapoole on 0,5 g. Seega, kui hõõrdetegur on vähemalt 0,2, on tagasein piisavalt tugev vastu pidama veose maksimaalse massi tahapoole suunduvatele jõududele.

Tagasein – EN 12642 L

Tagaseinad, mis on ehitatud vastavuses standardiga EN 12642 L, suudavad vastu pidada jõule, mis vastab 25 %-le veose maksimaalsest massist (0,25 P). Sõidukite puhul, mille nimikoormus on suurem kui 12,5 tonni, piirdub vastupidavusnõue jõuga 3 100 daN. Allpool järgnev piirmäärade tabel 2 näitab veose massi tonnides, mida on lubatud tõkestada vastu tagaseina, mille vastupanujõud piirdub 3 100 daN-ga, erinevate hõõrdetegurite puhul. Kui veose mass on suurem, kui vastav tabelis toodud väärtus, on vajalikud täiendavad kinnitamistoimingud.

Hõõrdetegur [μ]	Veose mass, mida on võimalik tõkestada tagaseinaga tahapoole suunatud liikumisel [t]
0,15	9,0
0,20	10,5
0,25	12,6
0,30	15,8
0,35	21,0
0,40	31,6

Tabel 2

Tagasein – tugevuseta

Kui veost transporditakse kaubaveoüksusega, millel ei ole tugevat tagaseina, või kui veos ei ole paigutatud tihedalt vastu tagaseina, tuleb kogu veose mass siduda tahapoole suunatud liikumist tõkestavalt sidumisvahenditega, järgides „Sidumise kiirjuhendit” või muid juhiseid, kui samaväärne ohutus on tõendatud.

Tõkestamine vastu uksti

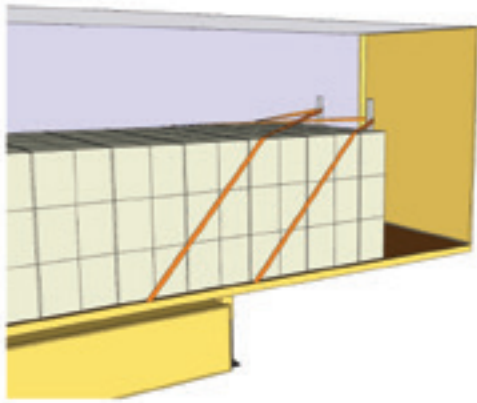
Kui ukсед on projekteeritud selliselt, et nad omavad kindlaksmääratud tõkestusjõudu, võib uksti pidada tugevaks kaubaruumi piiriks tingimusel, et koorem on paigutatud selliselt, et see ei puutu vastu uksti ja et see uste avanedes välja ei kukuks.

2.4. LÄVETÕKEND

Lävetõkendiga saab hästi ära hoida veoplastvormilt tahapoole libisemist. Vastavalt standardile EN 12642:2006 peab lävetõkendite kõrgus olema vähemalt 15 mm ja need peavad suutma tõkestada jõudu, mis on 0,4 koorma maksimaalsest massist (P).

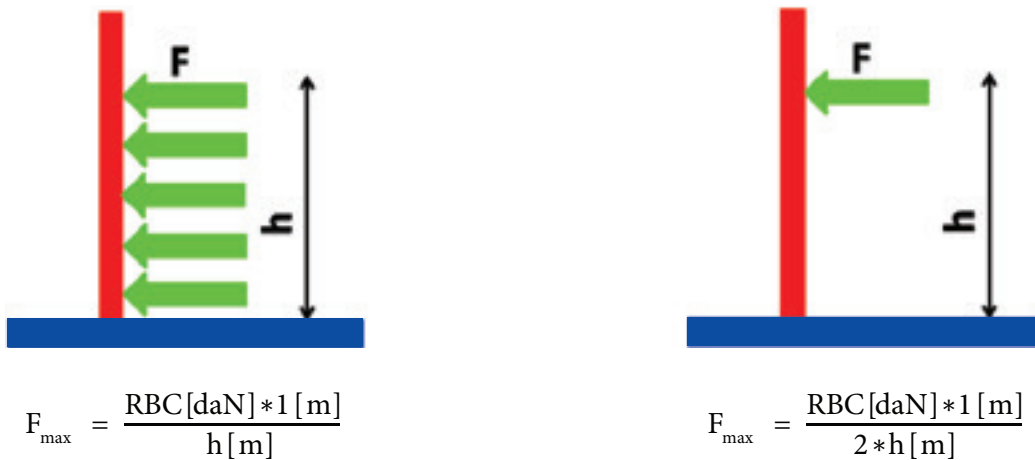
2.5. VERTIKAALTOED

Vertikaaltoed on sageli väga kasulikud veose kinnitamiseks. Need võivad olla keevitatud sõiduki pealisehitise külge või asetatakse need spetsiaalsetesse aukudesse pealisehitises. Vertikaaltugesid kasutatakse sõiduki mõlemal poolel veoste ristsuunalise liikumise tõkestamiseks (vt 5. peatükk). Mõned tugipostid, mis on pikisuunaliselt järjestikku asetatud veoplastvormi keskossa, on väga kasulikud, nt tõkestamise ja silmussidumise kombinatsiooni kasutamiseks. Paljudes sõidukites saab tugiposte kasutada ka ettepoole suunatud liikumise tõkestamiseks. Üks või mitu tugiposti paigutatakse koorma ette. Tugipostide toetamiseks on soovitatav kasutada pealt sidumist.



Joonis 7. Ettepoole liikumise tõkestamiseks kasutatavad vertikaaltoed

Vertikaaltuge võib kasutada tõkestamiseks, mis on üks veose kinnitamise meetoditest. Selle meetodi kasutamisel peab teada olema, milline on tugiposti vastupanuvõime jõududele. Vastupanuvõime sõltub veose tüübist (punktkoormus, jaotatud koormus või segavariant) ning selle mõjutamisest. Paigaldatud tugiposti piirkoormus, mis tagab tõkestusvõime teatud suunal, on suurim ohutu ühetaoliselt jaotuv koormus selle posti kõige alumisel meetril. See tähendab, et piirkoormus, mis tagab tõkestusvõime, võtab arvesse ka paigaldamise tugevuse. Piirkoormust saab kasutada, et kontrollida, kas tugipost suudab vastu panna ühele teatud jõule koos teatud mõjutamisega. Valemid maksimaalse jõu F_{\max} väljaarvutamiseks jaotatud koormuse või punktkoormuse puhul on näidatud joonisel 8.



Joonis8: Maksimaalse jõu Fmax arvutamine

Vertikaaltugede piirkoormus, mis tagab tõkestusvõime, varieerub 250 ja 10 000 daN vahel ning seda on väga raske määrata, kuna see sõltub materjali tugevusest, tugiposti läbilõike mõõtudest ja selle paigaldamise tugevusest. Seetõttu peab lubatud piirkoormuse kinnitama sõiduki ehitaja. Vertikaaltugesid ei tohi kasutada teist tüüpi sõidukitel kui need, mille jaoks need on kavandatud ja testitud.

Paigaldatud vertikaaltoe tõkestusvõime ei sõltu tugiposti kõrgusest, kui tugiposti läbilõike on kogu pikkuses ühesuurune. Kasutada võib erineva kõrgusega vertikaaltugesid ning täiendavaid katsetusi või sertifikaate ei ole vaja.

Mõnel juhul on vertikaaltoed ühendatud, nt kaks vertikaaltuge, teine teisel sõiduki poolel, on ülevaalt ketiga ühendatud. Kogu terviksüsteemi, k.a kaks vertikaaltuge ja kett, tõkestusvõimet tuleb katsetada ja seda ei saa välja arvutada kummagi tugiposti tugevust eraldi arvesse võttes.

Näiteid vertikaaltugede arvutuste kohta.

Näide 1. Kaks võrdse massiga toru, diameeter 1,2 m. On kaks paari vertikaaltugesid, kumbki lubatud piirkoormusega 1 800 daN. Milline on torude maksimaalne mass, mida need vertikaaltoed välja kannataksid antud konfiguratsioonis? Nimetatud torude koormus avaldub punkt-koormusena. Järelikult tuleb ülalpool asuvast kahest valemist valida parempoolne.

Maksimaalne jõud F_{\max} on järelikult 3 000 daN. Võttes arvesse fakti, et toru on koorem, millel on oht kalduda, on külgsuunalise liikumise suhtes kohaldatav piirmäär 0,6 g.

$$3\,000 / 0,6 = 5\,000$$

Umbkaudu võib mõlema toru maksimaalne mass kokku olla umbes 5 tonni.

Näide 2. Palju torusid, mis on asetatud üksteise peale 1,3 m kõrguseni.

On kaks paari vertikaaltugesid, kumbki lubatud piirkoormusega 1 800 daN. Milline on torude maksimaalne mass, mida need vertikaaltoed välja kannataksid antud konfiguratsioonis? Nende torude koormus jaguneb ühtlaselt, järelikult tuleb ülalpool asuvast kahest valemist valida vasakpoolne.

Maksimaalne jõud F_{\max} on järelikult 2 769 daN. Võttes arvesse fakti, et toru on koorem, millel on oht kalduda, on külgsuunalise liikumise suhtes kohaldatav piirmäär 0,6 g.

$$2\,769 / 0,6 = 4\,615$$

Umbkaudu võib mõlema toru maksimaalne mass kokku olla umbes 4,6 tonni.

2.6. SIDUMISVAHENDITE KINNITUSKOHAD

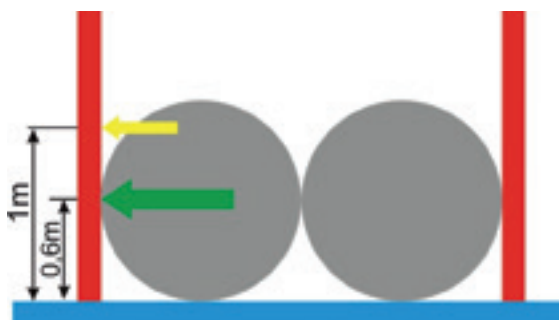


Joonis 11. Ankurdamis-siin

Sidumisvahendite kinnituskohad on spetsiaalne sõidukile kinnitamiseks paigaldatud seadeldis, mille külge saab otse kinnitada kinnitusköie, keti või terastrossi. Kinnituspunktid võivad olla nt ovaalne lüli, konks, rõngas, kinnitusõlg.

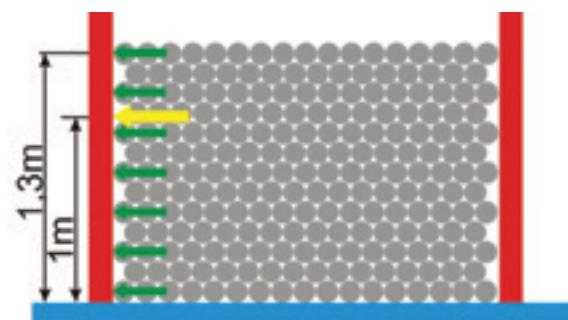
Ankurdamispunkt on üldtermin. Ankurdamispunktid on sidumisvahendite kinnituskohad, sõiduki kere konstruktsioon ja reelingud või lauad vertikaaltugede, tõkestuspaneelide jms kinnitamiseks.

Sidumisvahendite kinnituskohad kaubaruumis peavad asetsema paariti teineteise vastas veoki pikematel külgedel 0,7–1,2 meetrise



$$F_{\max} = \frac{2 \cdot 1800 [\text{daN}] \cdot 1 [\text{m}]}{2 \cdot 0,6 [\text{m}]} = 3000 [\text{daN}]$$

Joonis 9. Maksimaalse jõu F_{\max} arvutamine



$$F_{\max} = \frac{2 \cdot 1800 [\text{daN}] \cdot 1 [\text{m}]}{1,3 [\text{m}]} = 2769 [\text{daN}]$$

Joonis 10. Maksimaalse jõu F_{\max} arvutamine

pikivahega ning maksimaalselt 0,25 meetri kaugusel välisservast. Eelistatavad on üksteise külge ühendatud ankurdamissiinid. Iga sidumisvahendi kinnituskoht peab vastavalt standardile EN12640 pidama vastu sidemetele mõjuvale jõule vähemalt alltoodud määras.

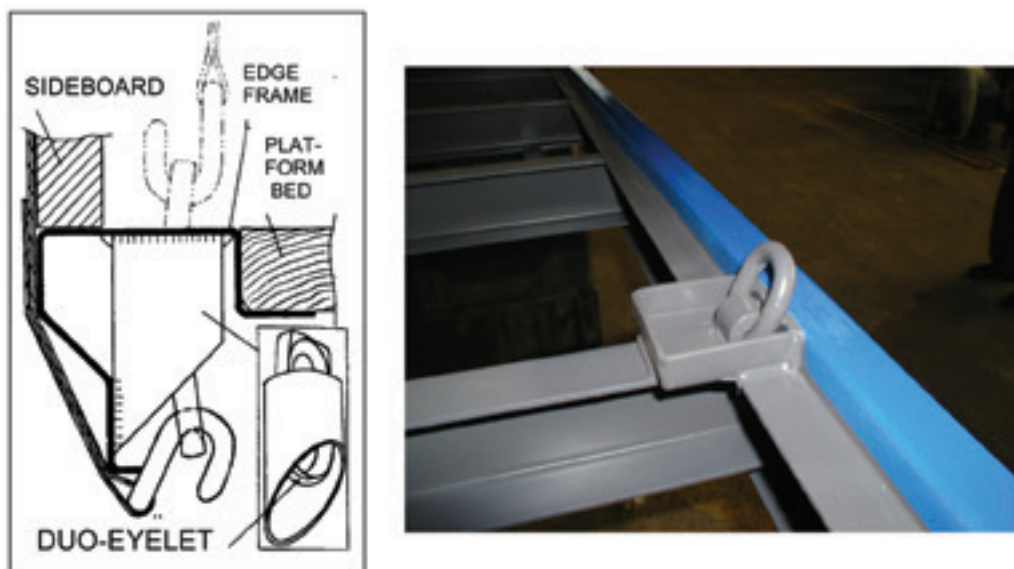
Sõiduki täismass tonnides	Sidumisvahendi kinnituskoha tugevus daN-ides
3,5 kuni 7,5	800
üle 7,5 kuni 12,0	1 000
üle 12,0	2 000*

*(üldiselt soovitatakse 4 000daN)

Tabel 3

Tabelis 3 toodud nõudmistele vastavaks loetakse heas korras sidumisvahendite kinnituskohad heas korras oleval sõidukil, isegi kui sertifikaadid ei ole kättesaadavad.

Allpool on sidumisvahendite kinnitustest näidatud fikseeritud pinguti ja kaubaruumi külge kinnitatud konksud.



Joonis 12. Kinnitusaas

- Pinguldatav koorem, mille näitajad on suuremad kui tabelis 3, on toetatud kõikides suundades või ühes suunas, kui sidumisvahendite kinnituspunkti vastavus standardile on tõendatud ning vastav markeering on sõidukil olemas.
- Lubatud koormus ühele fikseeritud sidumisvahendite kinnituspunktile tohib olla oluliselt madalam kui selle kinnituspunkti enda tugevus. Sidumisvahendite kinnituspunkti kasutades tuleb vastavalt standardile EN12640 kinnituspunkti sertifikaati selgelt eristada fikseeritud kinnituspunkti sertifikaadist. Mõned sidumisvahendite kinnituspunktid on sertifitseeritud ainult ülestõstmise eesmärgil kasutamiseks ja ei pea vastu sidumisvahendi tõmbesuunas avaldatavatele jõududele.
- Kõige suurem mure on raskete üksikesemete kinnitamiseks kasutatavate sidumisvahendite kinnituspunktidega. Mõnel juhul kasutatakse raske koorma kinnitamiseks ühes suunas mitmeid kette või sidumisvahendeid. Iga kett või sidumisvahend, mis peaks koormat antud suunas kinni pidama, kinnitatakse ühte sidumisvahendite kinnituspunkti. Enamikul juhtudest avaldavad

inertsjõud ebavõrdseid jõudusid nendele sidumisvahendite kinnituspunktile. Eelistatud on ühe jäiga kinnituspunkti kasutamine.

- Mõnel juhul paigaldatakse kere konstruktsiooni külge hammasratta-tüüpi sidumisvahendite kinnituspunktid. Need ei ole vastavuses standarditega EN12640 ega EN12195-2. Kuna need on saadaval erineva suuruse ja kvaliteediga, siis ei ole üldine minimaalne tugevus teada. Neid võib kasutada vastavalt spetsifikatsioonile või nendega korraldatud katsete sertifikaadile.

Sõiduki kere konstruktsiooni võib pidada väga jäigaks ja see võib vastu pidada suurtele jõududele. Seetõttu võib seda konstruktsiooni mõnel juhul kasutada koorma kinnitamiseks, kombineeritult sobivate kinnitusvahenditega, näiteks:

- enamiku sõidukite veoplastvormi all olevaid, paremal ja vasakul pool asuvat pikisuunalist tala võib kasutada pealtsidumise ja silmussideme kasutamise korral vajaliku konksu kinnitamiseks.
- Pikisuunalise tala külge kinnitatavate sidumisvahendite arv ja nende kogu kinnitusjõud peaksid olema mõistlikud, et hoida ära sõiduki kere deformeerumist.
- madala raamikõrgusega sõiduki konstruktsiooni osi võib kasutada ketikonksude kinnitamiseks.

Teisi ankurduspunkte võib kasutada vastavalt tootja juhiste ja sertifikaadi järgi lubatud koormustele, millele need on suutelised vastu pidama.

- Ankurdamisaukud, mis paiknevad laadimisplatvormi paremal ja vasakul küljel asuvates profiilides, suudavad vastu pidada tugevatele jõududele enamikus suundades. Kui tootja juhised ei ole kättesaadavad, siis kahele ankurdusaugule meetri kohta võib rakendada jõudusid, nagu on toodud tabelis 3.



Joonis 13. Ankurdamisauk külprofiilis

- Talad laadimisplatvormis, sõiduki katusel ja külgsentel on vastu pidavad suurtele pikisuunas mõjuvatele jõududele, ent ei suuda peaaegu üldse vastu panna jõududele, mis mõjuvad põiki pinnaga, mille külge nad on kinnitatud. Järelikult ei tohi neid kasutada kombinatsioonis sidumisvahenditega, juhul kui tootja ei ole nende kasutust teisiti kirjeldanud. Neid tuleb kasutada koos spetsiaalsete tõkestuslattidega, nagu on testimissertifikaadis kirjeldatud. Levinud tõkestuslattide tüüpe ja nende vastupidavust kirjeldatakse lõigus 4.3.

2.7. ERIVARUSTUS

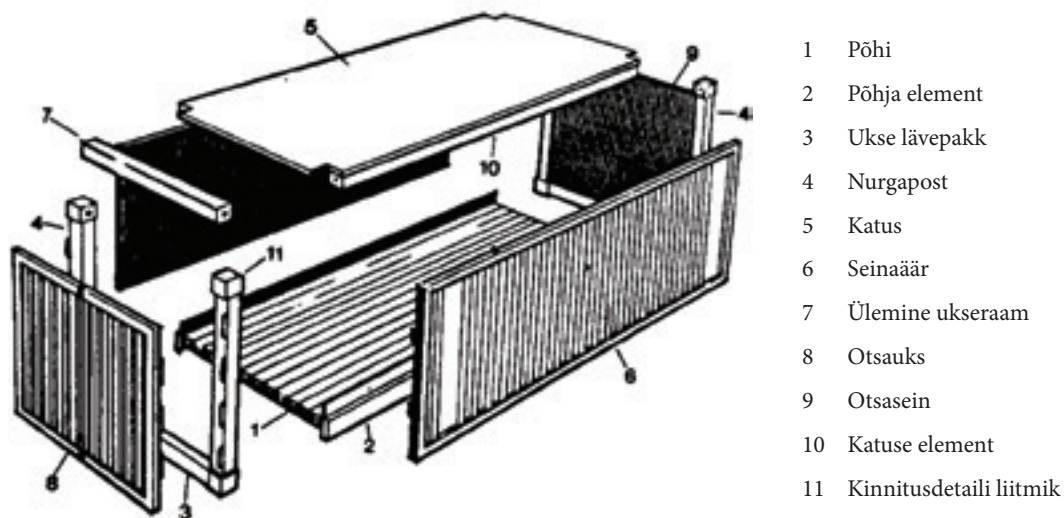
Mõnede veosetüüpide jaoks on ehitatud spetsiaalsed veokid, millel on veoste kinnitamiseks erivarustus. Tootja peab tõendama sõiduki tugevuse vastavust standardile EN12642 ja erivarustuse tugevust vastavalt standarditele EN12195-2 – EN12195-4. Sellist sõidukit ja varustust tuleb kasutada vastavalt tootja juhistele.

Ebaharilike veoste puhul võib veose kinnitamine olla väga keeruline ja vajada ekspertanalüüsi. Sõiduki, veose enda ja kinnitamiseks mõeldud varustuse deformeerumine võib põhjustada ootamatute jõudude ilmnemise, eriti manöövririte ajal.



Joonis 14. Alla 45° transporditavad terasplaadid

2.8. ISO-KONTEINERID (ISO 1496-1)



Joonis 15. Konteineri konstruktsiooni koostejoonis

2.8.1. Otsaseinad

Vastavalt ISO standardile peavad mõlemad, nii esimesed kui ka tagumised seinad (tagumised uksed) vastu pidama seestpoolt tulevale koorma jõule, mis on ekvivalentne 40 %-ga maksimaalsest veose massist, mis on ühtlaselt jaotunud üle kogu seina pinna (ukse pinna).

2.8.2. Külgseinad

Külgseinad peavad vastu pidama seestpoolt tulevale koorma jõule, mis on ekvivalentne 60 %-ga maksimaalsest veose massist, mis on ühtlaselt jaotunud üle kogu seina pinna.

2.8.3. Kinnituspunktid ja sidumisvahendite kinnituskohad

Enamus üldotstarbelisi kaubakonteinereid on varustatud piiratud arvu kinnitusrõngaste või lattidega. Kui kinnitusrõngad on külge monteeritud, on põhjas olevatel ankurdamispunktidel kinnitusjõud vähemalt 1 000 daN igas suunas. Paljudel hiljuti ehitatud konteineritel on ankurdamispunktide kinnitusjõud 2 000 daN. Ülemistel taladel asuvatel sidumisvahendite kinnituspunktidel on kinnitusjõud vähemalt 500 daN.

2.8.4. Pöördlukud

Pöördlukud on laialt kasutatavad konteineri treileri peale kinnitamiseks. Põhimõtteliselt koosneb pöördlukkk poldist, mis asetatakse veose küljes olevasse avasse. Selle ühenduse kuju tõttu on veose liikumine võimatu. Ohutust silmas pidades tuleb alati kasutada süsteemi, mis hoiaks ära lukkude lahtimineku.



Joonis 16. Pöördlukkk



Joonis 17. Pöördlukkk koos konteineriga

Isegi ISO konteinerite jaoks on mitu mudelit olemas, sissetõmmatavad või mitte-sissetõmmatavad, automaatselt või käsitsi käsitsetavad. Pöördlukke võib kasutada ka teist tüüpi konteinerites olevate veoste jaoks. Mõnedes sõidukites, millega veetakse kaste gaasiballoonidega, kasutatakse pöördlukke kastide kinnitamiseks laadimisplatvormile.

2.9. VAHETATAVAD FURGOONID

Vahetatavatele furgoonidele ette nähtavad veoste poolt avaldatava jõu määrad on esitatud standardis EN283. See vastab enam-vähem standardis EN12642 L esitatud kaubaruumi standarditele (vt lõigud 2.1–2.3 eespool).



Joonis 18. Vahetatav furgoon

3. peatükk. Pakendamine

3.1. PAKKEMATERJALID

Maanteel veetavad kaubad on sageli pakendatud. Rahvusvaheline kaupade autoveolepingu konventsioon (CMR konventsioon) ei nõua pakendamist, ent vabastab vedaja vastutusest kaupade kadumise või kahjustuse eest juhul, kui kaubad ei ole korralikult pakitud. Olenevalt toote tüübist ja transpordiviisist võib pakendamise peamine otstarve olla järgmine: kaitse ilmastikutingimuste eest, toote toetamine peale- ja mahalaadimise ajal, toote kahjustumise vältimine, veose praktilise kinnitamise võimaldamine.

Suuremate toodete puhul (nt masinad) kasutatakse spetsiaalset pakendamist. Selleks võib olla platvorm toodete toetamiseks ja kate, mis võib olla kas jäik või painduv.

Väiksemate toodete puhul kasutatakse mitmeastmelist pakendamist:

- esmane pakend on pakend, mis ümbritseb toodet, nagu purgid, küpsisekarbid, joogipudelid, ...;
- teisene pakend võib olla kasutusel selleks, et lihtsustada toodete käsitlemist ja töötlemist: kandikud 12 karbi küpsistega, kastid 24 pudeliga, ... Teisese pakendiga pakitud tooteid nimetatakse sageli komplekteeritud toodeteks;
- kolmandat pakendit nimetatakse sageli veopakendiks. Kõnealune pakkimisaste peaks võimaldama ohutu ja lihtsa käsitlemist ja transpordi. Veopakendid on kaubaalused (puidust, plastikust, segamaterjalidest,...), kihtidevahelised lehed ja plaadid (lainepapp, kõva plaat, libisemist tõkestavad lehed, kaetud paber, mitmekihilised plaadid, ...), nurgakaitse (kartongist või mitmest materjalist), rihmad (PE, PP, PET, klaaskiust või terasest), kile (peale venitav kate, ümbermähitud veniv kile, kahanev kile), kastid (lainepapp, plast, alumiinium, puit või teras). Veopakendiks loetakse ka mitut tüüpi liime ning pakkimispuitu.

Veopakend peaks laadungiüksust kaitsma väliste jõudude eest. Kõnealuste jõudude mõju suurus, koht ja kestus sõltuvad kasutatavast laadungi kinnitusmeetodist. See tähendab, et veopakendi jäikus sõltub, millist koormakinnitusmeetodit tuleks kasutada. Kui veopakend ei ole piisavalt tugev, et hoida laadungiüksuse vormi transpordil mõjuvate jõudude eest, siis tuleks kasutada üldblokeerimise meetodit.

Laadungiüksuse jäikus sõltub tugevalt kõikidest pakkimisastmetest: teisene pakend, esmane pakend ja toode ise võivad mõjutada laadungiüksuse käitumist (nt laadungiüksus, mis koosneb PET-pudelitest, käitub palju paindlikumalt, kui pudelid on täidetud gaseerimata veega, võrreldes sellega, kui pudelid on täidetud gaseeritud veega. Sellele vaatamata on veopakendi ülesanne laadungiüksust jäigastada. Kastikujuline veopakend on kavandatud vastu seisma mitmete tootja poolt kirjeldatud horisontaaljõududele. Samuti võib enamikku laadungiüksustest jäigastada rihmade ja/või kile õige kasutamisega.

Allpool on kirjeldatud veopakendiks kasutatavaid erimaterjale, mis aitavad laadungiüksust jäigastada.

3.1.1. Termokahanev kile

Termokahanev kile on üsna paks erilist tüüpi kile, mis on saadaval kas voolikuna või kilelindina rullis. Voolik, mis on mõõtudelt suurem kui pakitav laadungiüksus, tõmmatakse üle laadungiüksuse. Kilelint mähitakse ümber laadungiüksuse. Laadungiüksuse ümber olevat kilet kuumutatakse, kõige sagedamini kuuma õhuga. Selline erilist tüüpi kile tõmbub laadungiüksuse ümber kokku. Õigesti kasutatuna võib termokahanev kile osutada väga tõhusaks laadungiüksuse jäigastamisel. Seda kasutatakse sageli telliskivide, väetisekottide, jms pakendamiseks. Euroopas on termokahaneva kile kasutamine vähenemas, peamiselt suhteliselt kalli hinna ja töötlemisel tekkida võiva tulekahjuriski tõttu. Termokahaneva kile peamine eelis on, et sellega saab käsitsi pakkida ja et seda saab kahandada lihtsat gaasipõletit kasutades.

3.1.2. Venitatavad katted

Venitav kate koosneb kilematerjalist, mis tõmbub peale venitamist kokku. Seda kasutatakse voolikuna, mille mõõtmed on väiksemad kui laadungiüksus. Vooliku venitamiseks ja üle laadungiüksuse tõmbamiseks tuleb kasutada erilist masinat. See kontseptsioon töötati välja automaatselt ja väga kiiresti pakitavate laadungiüksuste kaitsmiseks ilmastikumõjude eest. Käsitsi pakkimine ei ole võimalik, kuna jõud, mida tuleb rakendada kile venitamiseks, on liiga suur. Venitav kate võib laadungiüksust väga hästi jäigastada, kui toiming on hästi kavandatud ja teostatud. Kihiliselt paigutatud toodete puhul tuleb venitav kate pealepanemisel venitada vertikaalsuunas. Kiirus, automaatne pealepanemine, täiuslik ilmastikukindlus ja odavus võrreldes kahanevate katetega on peamised eelised. Peamiseks puuduseks on vähene paindlikkus: erinevate mõõtmetega laadungiüksustel on tarvis just neile sobivate suurustega katteid ja just neile sobivaid pealepaneku parameetreid. Kate, mis on umbes üks sentimeeter suurem, kui oleks optimaalne, ei muuda laadungiüksust jäigaks.

3.1.3. Venitav pakkekile

Venitav pakkekile on väga õhuke kile (10 kuni 30 mikronit), mida tavaliselt tarnitakse 50 cm laiustel rullidel. See mähitakse ümber laadungiüksuse venitava ja mähkiva kiletamismasina abil, mis venitab kilet kaks korda. Esimene venitamine toimub kiletamismasina kahe rulli vahel, teine venitamine teise rulli ja laadungiüksuse vahel. Peale esimese ja teise venituse on jäiga laadimisüksuse saavutamiseks olulised ka mitmed muud parameetrid: kattumine, pöörete arv kõrguse saavutamiseks, mähkimiskiirus, venimisprotsent, kile tüüp. Venitav pakkekile suudab jäigastada peaaegu igat tüüpi laadimisüksusi, kui valitakse kõige sobivamad parameetrid. Peamised puudused on, et käsitsi ei ole korralik kiletamine võimalik, täielikku ilmastikukindlust ei ole võimalik saavutada ning et nõutavad parameetrid võivad erineda oluliselt isegi väiksemategi muudatuste puhul pakendatavate toodete juures.

3.1.4. Eelvenitatud pakkekile

Eelvenitatud pakkekile on kõige kasutatavam kiletüüp veoste pakendamiseks. Seda müüakse enamasti 50 cm laiustes rullides ja see on üsna sarnane venitatavale pakkekilele, mida on kahe rulli vahel venitatud. See mähitakse ümber laadungiüksuse kas käsitsi või väga lihtsa kiletamiseadeldise abil. Kui see kile mähitakse käsitsi, jääb teine pinguldamine ära: veose ja kile vahel ei mõju peaaegu mingit jõudu. See võib ära hoida tootevirna



Joonis 19. Ebapiisav koormakinnitus ainult venitatavat pakkekilet kasutades

kokkuvarisemise, ent ei hoiä ära kihtide libisemist. Seega ei tuleks eelvenitatud pakkekilet kasutada käsitsi laadungiüksuste jäigastamiseks.

3.1.5. Rihmad

Rihmad on hästi tuntud ja neid on olemas PP, PET, PE, terasest ja klaaskiududega tugevdatud materjalidest. Neid võib paigaldada kas käsitsi või automaatselt, horisontaalse või vertikaalse laadungiüksuse tasapinna ümber. Rihmade tõhusus sõltub tugevasti toodetest, mida tuleb jäigastada. Rihmad aitavad ära hoida koormaosade ümberkukkumist. Tõmmates kihte omavahel kokku ja niiviisi hõõrdumist suurendades, hoiavad rihmad ära libisemise. Kuid rihmu tuleb väga hästi pingutada. Paljudel juhtudel võivad rihmad tooteid kahjustada, kui nurki ei ole vajalikul moel kaitsitud. Rihmade peamiseks eeliseks on nende vähene maksumus; peamiseks PP, PET ja PE rihmade puuduseks on, et nende pinget kipub aja jooksul lõdvenema. Tuleb hoolt kanda, vältimaks ohtlikke olukordi rihmade lõikamisel.

3.1.6. Võrgud

Võrke võib kasutada toodete kinnihoidmiseks kaubaalustel. Peamine võrgu eelis kile ja rihmade ees on, et võrku võib avada, et mõned tooted ära võtta või juurde panna ja seda on hiljem lihtne taas sulgeda. Vaatamata sellele, et on olemas mõned nutikad süsteemid, mis pingutavad võrku toote ümber ja tõmbavad tooteid kaubaalusel kokku, on maanteetranspordil tekkivate inertsjõudude tõttu võimatu deformatsiooni ära hoida. Välja arvatud kombinatsiooni puhul, kus teatud tootekategooriale on olemas spetsiaalne võrk, ei või eeldada, et võrk on sobiv lahendus transporditavate toodete pakendamiseks.

3.2. PAKENDAMISMEETODID

Veose kinnitamiseks ja laadungiüksuste jäikuse tagamiseks kasutatakse põhiliselt kahte pakendamismeetodit, et hoida ära ülemäärast laadungiüksuste deformeerimist: vormil põhinev ja jõul põhinev pakendamine. Vormil baseeruv pakendamine on sageli eelistatud ohutust silmas pidades, ent see ei ole alati majanduslikult võimalik.

3.2.1. Vormil põhinev pakendamine transpordiks

Tooted paigutatakse jäikadesse konteinerilaadsetesse korpustesse ning kõik tühimikud – kui neid esineb – täidetakse, et takistada toodete liikumist konteineris. Konteineri seinad võivad olla suletud või nad võivad olla avatud konstruktsiooniga. Seinad võivad olla liikumatud või kokkukäivad. Terasest konteinerid on sageli kavandatud teatud eriliiki toodete transportimiseks (nt autotööstuses). Plastkastid on kombinatsioon kaubaalusest ja kastist. Väga harva kasutatakse lainestatud ristkülikukujulisi, kuus- või kaheksanurkseid kaste, mis on kinnitatud puust või plastist kaubaalusele. Kaupade laialiveol ja mitmetes tööstussektorites kasutatakse ratastel konteinereid, millel võivad olla kas pööravad või fikseeritud rattad.

Kõnealuse kastitaolise veopakendi tootjad peaksid täpsustama, milline on ohutu maksimaalne horisontaalselt mõjuv staatiline jõud, millele see kast suudab vastu pidada, ilma seinu täiendatavalt toetamata. Kuni kasti seintele mõjuv efektiivne jõud – mis tuleneb transportimise ajal tekkivatest maksimaalsetest inertsjõududest – on madalam kui see ohutu maksimaalne jõud, võib sellist kasti kinnitada nagu teisi jäiku konteinereid.

Paljudel juhtudel takistatakse igasugune toodete liikumine konteineris, et hoida ära toodete kahjustusi. Kusjuures, isegi kui tootekahjustused ei ole eeldatavad, tuleb toodete liikumine konteineris tõkestada transpordi ohutust silmas pidades. Liikumisel tekkiva kineetilise energia tagajärjel võib konteineri seintele mõjuv jõud olla väga tugev. Isegi siis, kui konteiner peab sellele jõule vastu, võib see ohustada sõiduki stabiilsust.

3.2.2. Jõul põhinev pakendamine transpordiks

Kile ja/või rihmade abil pakendamist peetakse jõul põhinevaks, kuigi ka muud mõjud võivad tugevdamisel abiks olla.

Kui toodet mõjutavad horisontaalsed inertsjõud, kipub see libisema ja kalduma. Sageli pannakse kaubaalusele mitu kihti komplekteeritud tooteid või kotte. Sellisel juhul võib mitmeid äpardusi juhtuda ja veopakend peaks tagama sellise jõu, mis neid äpardusi ära hoiaks.

- Kõikide kihtide libisemine kaubaaluselt: saab ära hoida, kui suurendada hõõrdejõudu kaubaaluse ja laadungi vahel ja/või kaubaaluse ülaosas ja laadungi allosas õiget kilet kasutades. Mõnel juhul tõkestatakse libisemist väikeste tünnide abil (nt õllekastid plastikust või puidust alustel) või kasutades kaubaaluse moodulit (muutes sel viisil jõul põhineva pakendamise vormil põhinevaks). Libisemise ärahoidmine kile kasutamise abil on peaaegu võimatu, kui hõõrdetakistus kaubaaluse ja kauba vahel on väike (ja kui kaubaalus ei ole kogu mahus täidetud (laadung on väiksem kui alus)).
- Kihtide vahel saab libisemist ära hoida hõõrdetakistuse suurendamisega, kasutades õiget kilet, pannes liimi kihtide vahele. Kihid võib üksteise peale klõpsatades kinnitada (nt nagu õllekastid). Müügil on suure hõõrdejõuga kihtidevahelised lehed/plaadid. Tähelepanu! Kui kihtide vahele panna töötlemata lainepapp või kõva plaat, võib see libisemise riski suurendada.
- Ühe või enama kihi üleskergitamine. Juhul, kui libisemine kui selline on tõkestatud, võivad üks või enam kihti kalduda ja üles kergitada ühe selle kihi alumistest servadest. Sellise ülestõstva efekti mõjul muutub hõõrdetakistus kihtide vahel nulliks ja mõned kokku-klõpsatavad süsteemid ei anna vaatamata sellele järgi, mille tulemuseks on laadungiüksuse ulatuslik deformeerumine. Üleskergitamist saab tõkestada rihmade või õigesti kasutatud kile abil.
- Isegi kui libisemine ja kaldumine on tõkestatud, siis kalduvus libiseda või kalduda siiski jääb. See võib tekitada tugevalt kokkusuruva vertikaaljõu mõnedes koormas osades, mille tulemuseks võib olla toote enda või selle esmase või teisese pakendi purunemine. Sellist viga saab ära hoida ainult esmase ja/või teisese pakendi muutmise teel. Siinjuures on oluline märkida, et pealtsidumine (vt 5. peatükk) suurendab sellist tüüpi purunemise riski.
- Kihisisene kaldumine: kõik ühes kihis olevad tooted püüavad üheaegselt ühes suunas kalduda. Selle kihi ökoloogiline jalajälg suureneb veidi. See tähendab, et sellist viga saab ära hoida sobivate tõmbejõudude rakendamisega kõnealuse kihi ümber. Kui teisene pakend on piisavalt jäik, siis saab neid tõmbejõude tekitada õigesti pingutatud kile või rihmade abil. Kuid parem meetod on siiski muuta virnastamise mustrit või esmast/teisest pakendit.
- Murdumine: on hästi teada, et inertsjõud on proportsionaalsed kinnihoitavate toodete massiga. Mida madalamal on asend kaubaalusel, seda suuremad inertsjõud avalduvad kõrgemale piirkonnale. Teisest küljest on ka pakkekile kinnihoidev jõud kaubaaluse alumises piirkonnas tihti tugevam. Kui pakendit kinnihoidev jõud ei ole proportsionaalne inertsjõududega, võib kaubaalusel olev laadung pooleks murduda. Seda saab ära hoida, kui parandada pakkimise kvaliteeti kõnealuses piirkonnas (suurendada kile tugevust ja/või hõõrdejõudu).

Väikesed muudatused esmasel, teisesel või veopakendis võivad luua teistsuguse vea tekkimist soodustava olukorra. Hoidmaks ära kõiki ülalmainitud vigade tekkimist soodustavaid olukordi, tuleb veosele rakendada jõudusid kas kile ja/või rihmade abil.

- Allapoole suunatud jõud suurendavad kontaktjõudusid kihtide vahel ning kõige alumise kihi ja kaubaaluse vahel. Need kontaktjõud on proportsionaalsed hõõrdejõuga horisontaalsel tasapinnal.
- Teatud kõrgusel toimiv ringjõud hoiab ära jalajälje suurenemise sellel kõrgusel.
- Teoreetiliselt võib suhtelist liikumist kihtide vahel takistada ka nihkejõudude abil kiles.

Kuna hõõrdejõu suurus kihtide ja üksikute toodete või komplekteeritud toodete vahel ei ole teada ning seda mõjutab materjalide kohapealne deformeerumine ning kuna deformeeruvate kaupade dünaamiline mõju on väga keeruline, ei ole võimalik välja arvutada vajalikku toimivat jõudu kile/rihmade ja veose vahel. Ühe konkreetse laadungiüksuse jäikust ei ole võimalik hinnata silma järgi määrates ega mõõtes veopakendis toimivaid jõude.

3.3. PAKENDAMISE KATSEMEETODID

Laadungiüksuse jäikust saab katsetada teostades tüübikinnituskatse. Kuna kõik laadungiüksused kipuvad deformeeruma, on aktsepteeritav deformatsioon detailselt kirjeldatud spetsiaalsetes pakendamise kohta käivates standardites. Samuti on detailselt kirjeldatud meetod erinevate deformatsioonitüüpide mõõtmiseks. Kõige olulisem deformatsioon mõõdetakse tasapinnas, mis on paralleelne veoplatvormiga, ning arvutatakse välja protsendina laadungiüksuse (kui see seisab horisontaalsel põrandal) kõrgusest. Elastne deformatsioon peab olema väiksem kui 10 %, püsiv deformatsioon peale katset peab olema madalam kui 6 cm ja väiksem kui 5 %. Toodetel, esmasel ja teisesel pakendil ei tohi olla märke püsivast deformatsioonist või kahjustusest.

Kasutada võib ükskõik millist järgmistest katsemeetoditest:

- kaldumiskatses on veoplatvorm kaldu. Kaldenurk $26,6^\circ$ vastab 0,5 g inertsjõule ning kaldenurk $38,7^\circ$ vastab 0,8 g (lihtne staatiline meetod, mis vastab standardile EN12195-1);
- kaubaaluse tasandil teostatava kiirenduskatse käigus rakendatakse inertsjõude vähemalt 0,3 s jooksul. Lühem inertsjõudude rakendamine ei pruugi tulemuseks anda deformeeritava laadungiüksuse maksimaalset püsivat deformatsiooniseisundit. Katsele dünaamilise mõju lisamiseks tuleb kiirendust rakendada 0,05 s kestel (dünaamiline meetod vastavalt standardile EUMOS40509);
- kiirenduskatse sõiduki tasandil. Laadungiüksus asetatakse sõidukile, millega sõidetakse läbi S-kurvi, et tekitada inertsjõud 0,5 g ning dünaamiline mõju. 0,8 g inertsjõu tekitamiseks rakendatakse hädapidurit. Detailsemalt on nõuded ja mõõtemetod kirjeldatud Euroopa standardis. (Dünaamiline meetod vastavalt standardile EN12642.)

4. peatükk. Kinnitusvahendid

4.1. SIDEMED

Maanteetranspordiks kasutatakse kõige sagedamini koormakinnitusrihmasid või kinnituskette. Terastrassid sobivad kasutamiseks teatavate veoste puhul.

Kõik nimetatud tüüpi sidemed on võimelised üle kandma üksnes tõmbejõudu. Maksimaalne lubatud tõmbejõud on väljendatud LCdes – s.o sideme tõmbejõud. See on osa purunemisjõust ning on esitatud jõuühikutes ehk kilonjuutonites (kN) või dekanjuutonites (daN).

4.1.1. Koormakinnitusrihmad

Standardis EN12195-2 on kirjeldatud tehismaterjalist koormakinnitusrihmasid. Need võivad koosneda ühest või kahest osast. Kõige sagedamini on neil pingutussüsteem sidemete pingutamiseks pinguti käepideme tõmbamise või lükkamise teel. Pingutusvahend peaks transportimise ajal olema alati kinnitatud.



Joonis 20. Pingutusseade koormakinnitusrihmale

Sidemete otstes võivad olla erinevat tüüpi haagid või konksud sideme nõuetekohaseks kinnitamiseks sõiduki või veose kinnituskohtadega. (joonis)

Neid tuleb kasutada vastavalt tootja kirjeldustele. Enamiku veosetüüpide puhul ei oma koormakinnitusrihma materjal tähtsust.

Koormakinnitusrihma materjal on märgitud etiketil. Teine oluline märgis on standardse tõmbejõu (STF) väärtus. See on tõmbejõud sidemes pärast pingutusseadme pingutamist käejõuga (SHF) 50 daN, kui side on pingutatud lineaarselt kahe punkti vahel. Reaalne tõmbejõud võib erineda standardsest tõmbejõust, olles suurem või väiksem.

Muu teave, mis peaks etiketil olema märgitud, on esitatud joonisel 21.

Paljud tootjad toovad välja kaks sideme tõmbejõu väärtust. Standardis on nimetatud neist vaid madalam ning seda tuleks kasutada 6. peatükis arvutuse valemis. Koormakinnitusrihma standardse tõmbejõu ja sideme tõmbejõu väärtusi on peaaegu võimatu hinnata visuaalselt. Seetõttu on vajalik etikett.

Mõned koormakinnitusrihmad on projekteeritud nii, et neid tuleb pingutada sõidukile kinnitatud vintsiga, mis asub kõige sagedamini laadimisplatvormi all.



Joonis 21. Koormakinnitusrihma etikett

Erilist tähelepanu peaks pöörama koormakinnitusrihma ja selle etiketi kahjustuse vältimisele. Sõiduki või veose teravad nurgad võivad pingul sidet kergesti kahjustada ning lõigata. Terasprofiilide- või plaatide servad, teravad betoonservad, samuti mõnede tugevast plastist kastide servad ei tohi otseselt kokku puutuda koormakinnitusrihmaga. Turul on saadaval kaitseümbrised, mis tõmmatakse sideme ümber ning paigutatakse teravatele servadele. Alternatiivina võib kasutada ka nurgakaitsmeid.



Joonis 22. Teravate nurkade kaitse



Joonis 23. Seade tõmbejõu mõõtmiseks

Võimalik on mõõta sideme reaalsel tõmbejõudu (FT). Mõned sidemed on saadaval sisseehitatud pingenäidikuga, mis võimaldavad kaudselt hinnata reaalsel tõmbejõudu. Üldotstarbelised, käsitsi juhitud mõõteseadmed sidemetele laiussega ± 50 mm on samuti saadaval, võimaldades mõõta reaalsel tõmbejõudu täpsusega üle 50 daN (joonis 23). Mõõtmiseks saab selle paigaldada pingutatud sidemele. Samuti on saadaval nimetatud mõõteseadme suurema täpsusega elektrooniline versioon. Reaalse tõmbejõu mõõtmiseks võib samuti kasutada standardseid koormusandureid, kuid neid saab paigaldada sidemega samaaegselt.

Eriotstarbelised veoettevõtted kasutavad kõige sagedamini polüestrist (PES) koormakinnitusrihmasid laiussega 50 mm, standardse tõmbejõuga vahemikus 250–500 daN ja sideme tõmbejõuga vahemikus 1 600–2 000 daN. Sideme reaalne tõmbejõud pingutatuna pingutusseadmega jääb vahemikku 0–600 daN. Koormakinnitusrihmad standardse tõmbejõuga 1 000 daN ja sideme tõmbejõuga 10 000 daN on saadaval, kuid neid ei kasutata väga tihti.

Arvutuslikel eesmärkidel mõõdetakse reaalsel tõmbejõudu pinguti poolt.

4.1.2. Kinnitusketid



Standardis EN12195-3 kirjeldatakse kinnituskette, mida saab kasutada veose kinnitamiseks maanteevedudel. Nimetatud kinnitusketid on tavaliselt lühikesed

ühendusülidest koosnevad ketid teatavate haakide või konksudega sõiduki ja/või veose külge kinnitamiseks. Tõstekettide suurim erinevus on nende pingutusseade. Nimetatud pingutusseade võib olla kinnitusketi mitte-eemaldatav osa (joonis...) või eraldi seade, mis on kinnitatud pingutatavale kinnitusketile (joonis...). Turul on saadaval mitmeid erinevaid tüüpe pingutusseadmeid, näiteks pinguti ja kruvipinguti tüüpi seadmeid. Standardis EN12195-3 täpsustatakse, et pingutusseadmega peaks olema võimalik välistada sideme lõdvenemist. Keelatud on pingutusseadmed, mille tagasitõmbe pikkus on üle 150 mm.

Keti nominaaldiameeter millimeetrites	Maksimaalne sideme tõmbejõud dekanjuutonites
6	2200
7	3000
8	4000
9	5000
10	6300
11	7500
13	10 000
16	16 000
18	20 000
20	25 000
22	30 000

Tabel 4.

Kinnituskettidel peaks olema etikett sideme tõmbejõu väärtusega. Sideme tõmbejõu maksimaalne väärtus 8. klassile on esitatud tabelis.

Kinnitusketid sobivad hästi veose kinnituskohtade ühendamiseks sõiduki kinnituskohtadega, mille puhul ei puutu kinnituskett kokku mis tahes muude osadega. Mõnel juhul puutuvad kinnitusketid kokku sõiduki või toote servadega. Kuna kinnitusketid ei libise kergelt üle nurkade, ei pea nimetatud kinnituskette nende terves pikkuses pingutama. Kasulikuks võib osutuda eriotstarbeline seade kinnitusketi libistamise hõlbustamiseks üle nurga.

Kinnituskette, kaasa arvatud eri tüüpi haake, tuleks kasutada vastavalt tootja esitatud kirjeldustele. Avatud haak on mõeldud kinnitamiseks selleks otstarbeks kavandatud konksu külge ja mitte kunagi kinnitusketi ühenduslüli külge. Kinnituskonks kinnitatakse kinnitusketi ühenduslüliga.

Kahjustunud kinnitusketti ei tohiks edasi kasutada ning see tuleks kasutusest eemaldada. Kulunud kinnituskett on samuti ebausaldusväärne. Reeglina peetakse kinnitusketti kulunuks niipea, kui selle pikkus on 3 % pikem kui selle teoreetiline pikkus.

4.1.3. Terastrossid

Standardis EN12195-4 kirjeldatakse terastrosse, mida võib kasutada sidumiseks. Terastrossid pingutatakse sõidukile kinnitatud vintsitüüpi pinguteid, eraldi pingutusseadmetüüpi pinguteid või pingutiga lühikesi koorarihmasid kasutades. Terastrossid sobivad hästi terasest ehitusmaterjalide kinnitamiseks. Terastrosside LC väärtuse annab tootja.



Joonis 24. Vintsiga pingutatud terastrossid

4.2. HÕÕRDEJÕUDU SUURENDAVAD VAHENDID

Suure hõõrdetakistusega materjale võib kasutada kaubaruumi põrand ja veosepakendi, vajaduse korral ka veose erinevate kihtide vahelise hõõrdumise suurendamiseks. Suure hõõrdetakistusega materjale on erinevaid, nt pinded, vaibad, kummimatid ja hõõrdumist soodustava materjaliga

kaetud paberilehed (vahелеhed). Neid võib kasutada koos teiste kinnitusmeetoditega. Hõõrdetakistust suurendavad vahendid võivad olla lahti, platvormi, veose või laadungiüksuse külge kinnitatud.

4.2.1. Pinne

Pinne kinnitatakse tihti veoplatvormi külge. Hõõrdetegur pinde ja veose materjali vahel tuleb kindlaks teha standardis EN12195-1:2010 kirjeldatu kohaselt.

4.2.2. Kummist hõõrdematid

Kasutada võib vulkaniseeritud või aglomeeritud kummi ning lisaks kasutatakse erinevaid lisandeid ja/või armeerimisaineid. Mõned tootjad lisavad teatud värvilisi terasid. Mattide paksus võib jääda 2 ja 30 mm vahele.

Kõigi kummimattide hõõrdetegur koos teiste materjalidega on 0,6, kui kuiv või märg puutepind on puhas. Kui puutepind on lumine, jääne, määrdeaine või õliga koos, on hõõrdetegur oluliselt madalam kui standardis EN12195-1:2010 kirjeldatud. 0,6-st kõrgem hõõrdetegur kehtib, kui seda kinnitab katsetunnistus standardi EN12195-1:2010 järgi.

Kasutatavate kummimattide miinimummõõtude kohta üldreegleid ei ole. Mattide suurus ja paksus tuleb valida selle järgi, et kummimatid kannaksid veose kogu raskust, arvestades samas mattide kokkusurumist suure surve all, veose deformatsiooni ja ka veoplatvormi võimalikku deformatsiooni. Matid, mis on väiksemad kui 10 x 10 cm, kipuvad tangentsiaalse jõu all rulluma ja neid ei tohi kasutada.

Kummimattide kasutamisel teravate äärte all peab olema ettevaatlik. Suure kontaktrõhu ja vibratsioonide tõttu võivad mõndadesse kummimattidesse tekkida augud, vähendades seega hõõrdumist. Selle suhtes on eriti tundlikud mõned aglomeeritud kummist matid. Samas on aglomeeritud kumm tolmustes tingimustes kõige parem.

4.2.3. Muust materjalist hõõrdematid

Hõõrdemattidena võib kasutada ka muust materjalist matte. Nende materjalide hõõrdetegur peab olema kinnitatud katsetunnistusega standardi EN12195-1:2010 järgi. Kaubaaluste all või nende vahel ja aluste peale pandavate veoste ning aluse vahel kasutatakse erinevaid vahtmaterjale. Teatud materjalide korral võib hõõrdetegur heades tingimustes olla kuni 1,2. Pinnete hõõrdetegur vähe- neb nende tööea jooksul. Kui matid on väga õhukesed, võib olla vaja kogu puutepind katta.

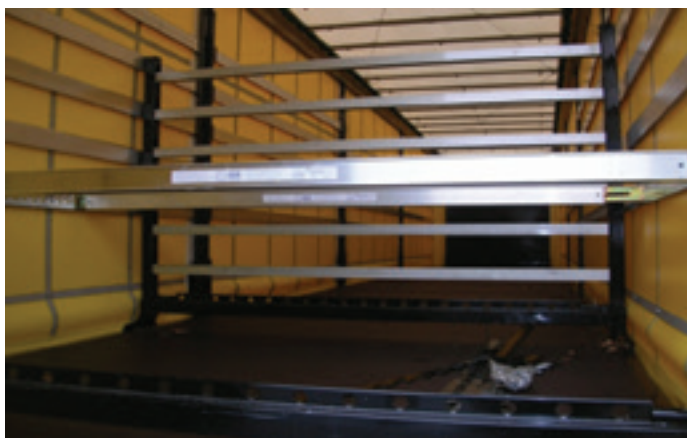
4.2.4. Libisemisvastane lehtmaterjal

Need on paberipõhised lehed, mis on kaetud suure hõõrdetakistusega kattega, mis põhineb näiteks silikoonil, poliüuretaanil või muul. Neid lehti kasutatakse kõige rohkem kaubaaluste kihtide vahel, aga need sobivad hästi ka saadetiste ja muu sarnase transportimiseks. Lehtmaterjal võib olla väga õhuke või paksust lainepapist ja nende valimisel tuleb arvestada inertsjõuga, mis neid lehti lõhub.

4.3. TÖKISED

Tökised on mõeldud sõidukile paigaldamiseks vertikaalselt veoplatvormi ja lae vahele või horisontaalselt külgseinate vahele. Tökiste kohta ei ole spetsiaalse rahvusvahelise standardi lõppversiooni. Oluline on eristada tükise tootja määratud tugevust ja tükise blokeerimisvõimet. Blokeerimisvõime oleneb suurel määral tükise fikseerimisest sõidukis.

Kõige levinumate tükiste fikseerimine põhineb hõõrdumisel.



Joonis 25. Tökised



Joonis 26. Tükis, mis on hõõrdumist arvestades kinnitatud külgseintele/lattidele

Blokeerimisvõime jääb tavaliselt 80 ja 200 daN vahele.



Joonis 27. Aukudega alumiumlatt tükiste jaoks

Uuemat tüüpi tükised kinnitatakse sõidukis olevatesse aukudesse. Kuna aukude mõõtmed ei ole standarditud, tarnitakse tükised koos sõiduki ja tunnistusega, kus on toodud blokeerimisvõime. Tavaliselt jääb see 200 ja 2 000 daN vahele, oleneb suuresti sellest, kui hästi on tükised aukudesse kinnitatud.

4.4. TÄITEMATERJALID

Fikseerides pakendid kaubaruumi tüksete vahele ning omavaheliste kinnitustega, kinnitate veose efektiivselt. Kui veose külgedele ja tagaossa jäävad vahed ja täiendavaid kinnitusi ei kasutata, paigutage vahedesse täitematerjali, mille tükistusjõud veost hästi tükestab. Tükistusjõud peab olema proportsioonis veose kogumassiga.

Sobivad täitematerjalid on järgmised.

- Kaubaalused

Kaubaaluseid saab sageli sobiva täitematerjalina kasutada. Kui vahe tükestini on



Joonis 28. Täitematerjal lastiridade vahel

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 külgmine vahemik sobiva täitematerjali, näiteks puuplankudega.

- Õhkpadjad

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

Lisaks on saadaval erinevaid paberipõhiseid materjale, mida saab täitematerjalina kasutada, näiteks täitepapp ja kortsutatud papp.

Mõned veoautojuhid kasutavad tühimike täitmiseks isolatsiooni-materjalide plaate, näiteks polüuretaanplaate.



Joonis 29. Õhkpadji külje pealt tõkestamiseks

4.5. NURGAKAITSMED

Nurgakaitsmete kohta ei ole rahvusvahelisi standardeid. Nurgakaitsmel võib olla rohkem kui üks funktsioon.

- Sideme kaitsmine veose teravate nurkade eest.
- Veose kaitsmine, et side seda ei kahjustaks.
- Sideme liigutamise hõlbustamine pikisuunas üle veose.
- Sidumisjõu jaotamine üle veose suurema pinna.



Joonis 30. Nurgakaitsmed

kulumiskaitseid) paigaldada, mis kaitsevad hästi sidet, aga ei jaota jõudu suuremale pinnale.

Mõnel nurgakaitsmel on spetsiifiline lisafunktsioon, nagu sideme libisemise ennetamine ristisuunas, et näiteks sidet silindrilise veose ääre peal hoida.

Saadaval on erinevaid lahendusi ja nurgakaitsmeid, millel on eri funktsioonid ja erinev hind. Mõned tüübid on toodud pildil ...; veose nurkadesse asetatakse L-kujulised plastosad ja side pannakse nurgakaitsme peale. See on väga tõhus kinnitussviis, aga seda võib olla raske kasutada. Mõnel juhul on lihtsam sidemele ümbrised (ka

Mõned nurgakaitsmed on väga pikad. Need ei ole siiski mõeldud kasutamiseks veose transpordipakendi asemel ega suuda säilitada veose kuju (pilt). Nende peamine funktsioon on jaotada sidumisjõud suuremale pinnale, nagu on selgitatud lõigus 5.7.2.

Nurgakaitsmed ei tohi sidumise ja/või transportimise ajal ohtlikke olukordi tekitada. Nurgakaitsmetena ei tohi kasutada painutatud terasplaate, sest need võivad sidumise ja transportimise ajal põhjustada tõsiseid vigastusi.

Nurgakaitsmena ei tohi kasutada hõõrdematte.

4.6. KOORMAVÕRGUD JA -KATTED



Joonis 31. Koormakattega kinnitamine

Erinevat tüüpi veoste kinnitamiseks kasutavad võrgud võivad koosneda looduslikest või tehismaterjalidest valmistatud rihmadest või köitest, aga ka terastrossist. Rihmvõrke kasutatakse tavaliselt tõketena, mis jagavad koorma osadeks. Tross- või köisvõrke kasutatakse primaarse kinnitussüsteemina koorma kinnitamiseks otse kaubaaluste või sõiduki kaubaruumi külge. Nende mõju hindamiseks saab otsese sideme või allatõmmatava sideme korral kasutada standardis EN12195-1 toodud juhtumile vastavaid valemeid.

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 väikseimast osast väiksem.



Joonis 32. Koormavõrgu ja otsese sidumisega kinnitamine edasisuunas

Koormavõrke võib kasutada ka kindlustamiseks, et veos ei kuku uste avamisel sõidukist välja, näiteks koodiga XL sõidukis, kus veos ulatub vastu tagumisi uksi.

4.7. MUUD KINNITUSMATERJALID

Veose kinnitamiseks kasutatakse ka mitmeid teisi materjale, mis sobivad teatud juhtudel hästi.

Näiteks kasutatakse puitu pakkimispuiduna konteinerites, platvormhaagistel ja teistes maanteetranspordiks mõeldud sõidukites. Laadungiüksuste vaheliste ja laadungiüksuste ning sõiduki jääkade osade vaheliste tühimike täitmiseks võib kasutada puulatte. Need võib naeltega kinnitada sõiduki veoplatvormi külge või tõkestada vastu sõiduki jääkasid osi.

5. peatükk. Kinnitusmeetodid

5.1. ÜLDPÕHIMÕTE

Veose kinnitamise üldpõhimõte on vältida üksikesemete liikumist veoplatvormi suhtes sõiduki kiirendamisel piki- ja ristisuunas. Lubatud on ainult selline liikumine, mille põhjuseks on laadungiüksuste ja kinnitusvahendite paindumine, kui see ei tekita sõiduki seintele või muule hoideelemeendile lubamatult suurt löökjõudu. Selle suhtelise liikumise takistamiseks võib eraldi või kombinatsioonis kasutada järgmisi peamisi kinnitusmeetodeid:

- lukustamine,
- blokeerimine,
- otsene sidumine,
- pealtsidumine.

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

5.2. LUKUSTAMINE

Lukustamine on veose kinnitamiseks kõige parem meetod. Sõidukil ja veosel on kindel kuju, mis on mõeldud kokku sobima ja suhtelist liikumist ennetama. Selle konstruktsiooni tugevust tuleb eelnevalt kontrollida. Sellist lukustussüsteemi tuleb kasutada tootja spetsifikatsioonide kohaselt.

Tuntud näide on ISO konteinerite pöördlukud. Konteinerit käsitletakse kui veost, mis tuleb kinnitada konteinerhaagisele. Konteineri suhtelise liikumise ennetamiseks haagisel tuleb kasutada nelja pöördlukku.

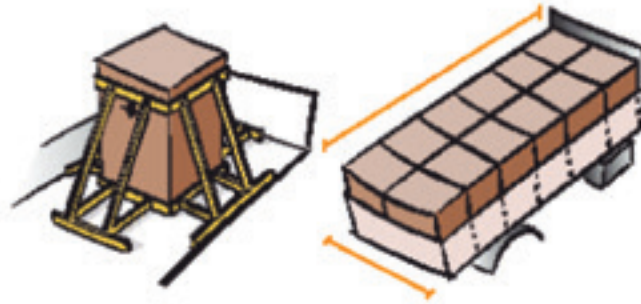
Teine näide on teraskastide kasutamine survestatud gaasiballoonide transportimiseks. Kastide jalad on konstrueeritud nii, et need mahuvad nende transportimiseks mõeldud aukudesse sõiduki veoplatvormil. Jalgade lukustamiseks aukudesse kasutatakse spetsiaalseid polte.

5.3. KOHALIK TÕKESTAMINE

Kui kinnitav laadungiüksus on piisavalt jäik, võib kasutada kohalikku tõkestamist.

Libisemise ennetamiseks asetatakse jäigad toed ette, taha ja mõlemale küljele.

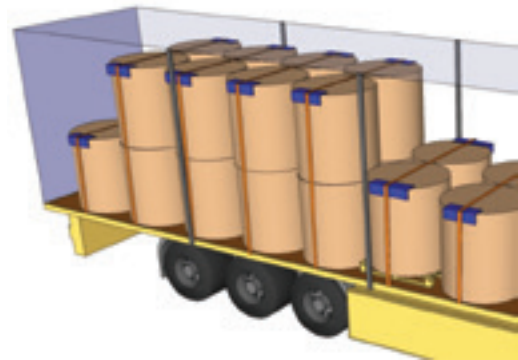
- Laadungiüksused asetatakse vastu jääka seina, tõket, posti/poste või vastu teist laadungiüksust.
- Kui veost ei saa toetada vastu sõiduki jääka osa, võib tühimikud täita puidutükkide või muu sarnasega.



Joonis 33. Tõkestamine

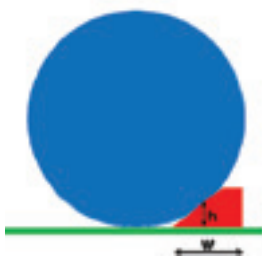
Kui laadungiüksus võib kalduda, kasutatakse selle ennetamiseks kohalikku tõkestamist, paigaldades piisavalt kõrged jäigad toed. Ohutuks kinnitamiseks ilma lisaarvutusteta tõkestatakse laadungiüksus raskuskeskmest kõrgemalt. Kaldumise selliseks ennetamiseks kasutatakse tihti horisontaalset või vertikaalset tõkist.

Spetsiifiline kohalik tõkestamine on tõkestamine läve- või paneeltõkenditega. Neid meetodeid kasutatakse tihti selliste laadungiüksuste tarnimiseks, mis on asetatud veose alumise kihi peale. Koormasektsiooni tõstetakse mingi alusmaterjali, näiteks kaubaaluse abil nii, et tekib lävi ja ülemine kaubakiht on põhjast pikisuunas tõkestatud, nagu on pildil näidatud. Pange tähele, et tõkestamiseks kasutatava laadungiüksuse ülemise osa jõud võivad olla väga suured. Jõudude kontsentratsiooni vähendamiseks võib kaubaalused vertikaalsuunas asetada kahe järgmise sektsiooni vahele.



Joonis 34. Paneeltõkend koos kaubaalusega

Teise kohaliku tõkestamise puhul kasutatakse kiilusid, et takistada silindriliste esemete liikumist veoplatvormil.



Joonis 35. Plokk-kiil

- Plokk-kiilude nurk peab ettepoole veeremise takistamiseks olema umbes 37° ja külgsuunas või tahapoole veeremise takistamiseks umbes 30° . Kiilu madalam osa peab olema vastu silindrilist eset ja kiil peab olema veoplatvormi külge kinnitatud, sest silindrilised esemed lükavad seda tahapoole. Kiilule mõjuv horisontaalne jõud on tagasisuunas $0,8 G$ või $0,5 G$ (G on silindri mass).

Kiilude kõrgused peavad olema:

- minimaalselt $R/3$ (kolmandik rulli raadiusest), kui pealtnägemiselt puudub, või
- maksimaalselt 200 mm, kui üle kiilude veeremist takistatakse muul viisil, nt pealtnägemisega.
- 15° nurgaga teravaotsaliste kiilude veose kinnitamise suutlikkus on piiratud ja nende põhiülesanne on ümmargused esemed laadimise ja mahalaadimise ajal paigal hoida. Väikese kaldenurga eelis on kiilu isepidurdumine staatilistes tingimustes: see ei libise silindri raskuse all horisontaalselt.

- Kiilusängis kasutatakse kahte pikka kiilu, mis kinnitatakse reguleeritavate ristkinnituste, näiteks poltidega. Ristkinnitus tuleb seada nii, et silindri ja veoplatvormi vahel on 20 mm. Kiilude nurk peab pikisuunas veeremise takistamiseks olema umbes 37° ja ristisuunas veeremise takistamiseks umbes 30°.

5.4. ÜLDINE TÕKESTAMINE

Üldise tõkestamise kasutamisel tuleb tühimikud täita näiteks tühjade kaubaalustega, mis asetatakse vertikaalselt või horisontaalselt ja kinnitatakse vajaduse korral puulattidega. Üldiseks tõkestamiseks ei tohi kasutada materjali, mis võib püsivalt kuju muuta või kokku tõmbuda, nagu kotiriide kaltsud või piiratud tugevusega tahke vaht. Laadungiüksuste ja sarnaste kaubapakendite vahele võivad jääda väikesed tühimikud, mida ei saa vältida ja mis on vajalikud pakendite sujuvaks pakkimiseks ja lahtipakkimiseks. Ainult üldise tõkestamise kasutamisel ei tohi tühimike summa horisontaalsuunas ületada 15 cm. Raske ja jäiga veose puhul, nagu teras, betoon või kivi, peab tühimik olema võimalikult väike.

5.5. OTSENE SIDUMINE

Sidemete kasutamisega luuakse inertsjõududega vastupidises suunas liikuv jõud. Sidemete kasutamine oleneb veose tüübist.

Kõigi otseste sidemete korral on lubatud veose liikuma hakkamine. Selle liikumise tulemusena suureneb sideme jõud. See suurenev jõud peatab veose liikumise. Kuna koormakinnitusrihmad venivad kuni 7 % ja veose liikumine peab olema võimalikult väike, tuleb koormakinnitusrihmu võimalikult palju eelpingutada, aga mitte rohkem kui 0,5 LC. Kettide, terastrosside ja kõrgtehnoloogiliste köite optimaalne eelpingutus on kuni 0,5 LC. Muutuva kujuga veoplatvormile laaditud väga raskete laadungiüksuste puhul on soovitatav eelpingutust üksikasjalikult uurida.



Joonis 36. Otsene sidumine

5.5.1. Diagonaalne sidumine

Jäikade kinnituspunktidega laadungiüksused võib tavaliselt kinnitada nelja otsesidemega. Iga side ühendab veose kinnituspunkti sõiduki ühe kinnituspunktiga, olles veoplatvormiga enam-vähem diagonaalne. Kui kasutatakse ainult nelja sidet, ei tohi need sõidu- ega ristisuunas vertikaaltasandiga paralleelsed olla. Nurgad sideme ja horisontaaltasandi vahel peavad olema võimalikult väikesed, arvestades kinnituspunktide



Joonis 37. Diagonaalne sidumine

jäikust (mitmeid kinnituspunkte ei tohi kasutada väiksema nurgaga kui 30°). Soovitatav nurk sideme ja sõidusuuna vahel on 30° kuni 45°, kui diagonaalset sidet ei kasutata koos tõkestamisega. Nurgad võivad olla suuremad või väiksemad, kui selle tulemusel tekivad sidemes suuremad jõud ja kinnituspunktile mõjuvad jõud jäävad lubatud piiridesse.

Kui veosel on väga jäik kinnituspunkt, võib seda kasutada kahe sideme kinnitamiseks. Kui sobivaid kinnituspunkte ei ole, võib nendeks mõnel juhul kasutada troppi.

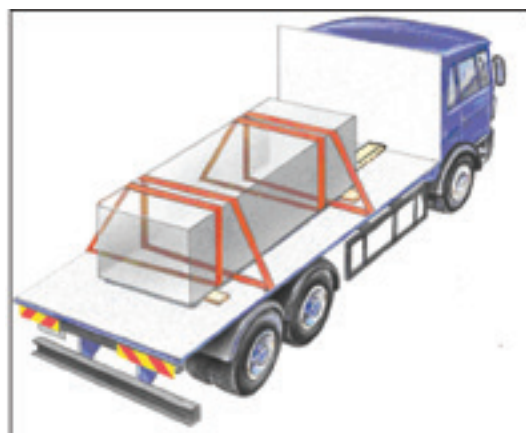
Kui mõni side või kinnituspunkt ei ole piisavalt tugev, tuleks see tugevama vastu välja vahetada. Kinnituspunktide või seadmete piiratud tugevuse tõttu võib olla vaja kasutada lisasidet. Kui mis tahes suunas kasutatakse rohkem kui ühte sidet, tuleb sidumisjõudude ebahürtlase jaotumise arves- tamiseks kasutada ohutustegurit.

5.5.2. Paralleelne sidumine

Kaheksa kinnituspunkti kinnitamiseks sõidukil ja veosel kasutatakse kaheksat sidet. Need kaheksa sidet on paralleelsed (2 x 2) ja võrdsete pikkustega. Kaks paralleelset sidet ennetavad edasisuunas liikumist, kaks ennetavad tagasisuunas liikumist ning kaks vasakule ja kaks paremale liikumist. Kahe sideme kasutamisel ühes suunas on sidumisjõud ja kinnituspunktide jõud väiksemad kui diagonaalse sidumise korral. Enamikul juhtudel on diagonaalne sidumine paralleelsest sidumisest odavam ja sama tõhus.

5.5.3. Silmusside

Silmussidet kasutatakse kõige tihedamini pikkade üksikesemete põikisuunalise liikumise ennetamiseks. Kasutama peab vähemalt kolme sidet, soovituslik on kasutada nelja. Iga side algab kinnituspunktist sõiduki külje lähedalt, läheb veose alt ja viiakse üle veose tagasi samasse või lähedal olevasse kinnituspunkti. Soovituslik on kasutada kahte sidet pika veose esimese ja kahte tagumise otsa juures. Kaks sidet algavad paremalt ja kaks vasakult. Need neli sidet ei ennetata oluliselt veose libisemist piki- suunas.



Joonis 38. Silmukside

5.5.4. Diagonaalside

Diagonaalsidet saab kasutada liikumise (libisemine ja kaldumine) ennetamiseks ühes suunas, tihti edasi- või tagasisuunas. Üks side algab kinnituspunktist sõiduki ühel küljel, seejärel viiakse see üle veose esikülje (tagakülje) ja kinnitatakse kinnituspunkti sõiduki teisel küljel, esimese kinnituspunkti vastas või peaaegu vastas. Diagonaalsideme allapoole libisemise vältimiseks kasutatakse erinevaid diagonaalsidemeid.



Joonis 39. Diagonaalside koos kaubaalustega

- Kinnitatava veose ette (taha) paigutatakse tühjad kaubaalused või muud sarnast.

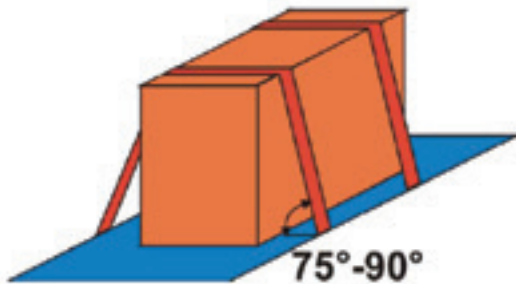
- Side läheb diagonaalselt üle veose esikülje (tagakülje). Seda kutsutakse tihti ristsidemeks ja seda on ühel inimesel lihtne kinnitada. Mittejäikadel laadungiüksustel peab ristsidemeid olema piisavalt, et ennetada veose osade libisemist sidemete vahel. Sellisel juhul saab tõhususe määramiseks teha kaldumiskatse või sõiduki dünaamilise katse.
- Veose jaotise esiküljel (tagaküljel) võib kasutada silmust või spetsiaalset sidet. Silmust tõmmatakse veose mõlemal küljel tagasi (edasi). Mittejäikade kaupade puhul tuleb tõhusust katsetada.



Joonis 40. Silmusega diagonaalside

5.6. PEALTSIDUMINE

Pealtsidumist kasutatakse laadungiüksuste põhja ja veoplatvormi vahelise või virnastatud veose alumiste laadungiüksuste hõõrdejõu suurendamiseks. Sideme ülemise osa nurk veoplatvormiga peab olema võimalikult suur.



Joonis 41. Pealtsidumine

Koormakinnitusrihmade puhul on oluline tõmbejõudude jaotamine piki sidet. Enamikul juhtudel pingutatakse sidet ühelt küljelt pingutusseadmega. Pingutamise ajal venitatakse sidet ja see libiseb üle veose. Kui nurkade hõõrdetakistus on väike, on sidumisjõudude jaotumine mõlemale küljele ühtlasem. Kui nurkade hõõrdetakistus on suur, on jõudude erinevus külgedel suur, aga teisalt toimib side rohkem otsese sidemena.

Pealtsidumise allapoole suunatud jõud tekitatakse pingutusseadmega, mida kasutatakse tavaliselt käsitsi. Seega piirdub see jõud tavaliselt kinnitamiseseadme STF-i väärtusega. LC väärtus ei ole pealtsidumisel oluline.

Pealtsidumise kasutamisel muutub transportimise ajal muutuva kujuga kaupadest üle suunatud jõud. Enamikul juhtudel on tegemist märkimisväärse vähenemisega kuni 50 % algsest eelpingutusest või veelgi rohkem. Seega tuleb kaaluda sideme uuesti pingutamist teekonna kestel või kasutada teist kinnitusmeetodit. Jäiga veose tõmbejõud tavaliselt ei muutu ja mõnel juhul võib see ka suurened.

Allapoole suunatud jõud aitab kaasas veose kinnitamisele, kui see suurendab hõõrdejõudu. Nagu 1. peatükis selgitatud, on hõõrdejõud ainult osa kontaktjõust. Kontaktjõud on sidemete kogu allapoole suunatud jõud koos veose massiga puutepinnal. See tähendab, et pealtsidumine on kõige efektiivsem kõrge hõõrdeteguriga.

5.7. ÜLDISED MÄRKUSED KINNITUSMEETODITE KOHTA

1. Kõik laadungiüksused tuleb kinnitada. Mõnel juhul on soovitatav mitu laadungiüksust üheks koondada ja need ühe üksusena kinnitada. Laadungiüksused ei kaldu tõenäoliselt, kui need on üheks koondatud, isegi kui üksik laadungiüksus kaldub. Sellisel juhul tuleb laadungiüksuste kogum kinnitada vaid libisemise vastu. Üksuste koondamiseks võib kasutada horisontaalset või vertikaalset ümarsidet (pilt). Näiteks võib neli pikka laadungiüksust üheks koondada kolme

vertikaalse ümarsidemega. Side peab olema võimalikult pinges, tekitades hõõrdejõudusid üksikute laadungiüksuste vahel. Ümarsideme mõju ja laadungiüksuste maksimumarv ühe ümarsideme kohta oleneb pingutusjõust ja hõõrdekoefitsiendist. Eeldatavalt saab neli kaubaalust haagisel grupeerida ühe horisontaalse ümarsidemega ja neli pikka laadungiüksust saab grupeerida kolme vertikaalse sidemega. Laadungiüksuste grupeerimise tõhusust tuleb iga juhtumi puhul eraldi kontrollida.

2. Koormakinnitusrihmade ja veose vaheline kontaktjõud suureneb märkimisväärselt inertsjõudude ilmnmisel nii otsese sideme kui ka pealtsidumise korral. Muutuva kujuga veose puhul põhjustavad need suured kohalikud jõud veose kuju muutumist ja seega ka vaba ruumi, kuhu veos liikuda saab. See on võrreldav veose liikumisega rihmade pikenemise tõttu. Lisaks toote kahjustamise ennetamisele on see peamine põhjus, miks vältida veosel kõrgeid kohalikke kontaktjõudusid. Sidumisjõudusid võib aidata suuremale pinnale jaotada suurte nurgakaitsmete kasutamine, mis vähendab seega ka veose liikumist.
3. Erinevaid kinnitusmeetodeid saab kombineerida. Siin on üks erand: lukustamisega peab sõidukil ja veosel kasutama spetsiifilisi lukustamiseseadmeid. Lukustamiseseadmete jäikus ei sobi tihti teiste kinnitamisemeetoditega. Seega peavad lukustamiseseadmed olema piisavalt tugevad, et teisi kinnitusmeetodeid ei oleks vaja kasutada. Tõkestamise ja pealtsidumise kombinatsiooni on kirjeldatud standardis EN12195-1:2010. Lisada võib sideme blokeerimis- ja kinnitamisvõime.
4. Huvitav näide sidumismeetodite kombineerimise kohta on ristuv sidumine, mis on pealtsidumise ja diagonaalsideme kombinatsioon.
5. Suured kaubapakendid, mis ei ole kaubaalustel, pannakse tihti puulattidele. Isegi kui pakendid on korralikult otseselt ja pealt seotud, võivad latid inertsjõudude tekkimisel veerema hakkama. Selle veeremise vältimiseks toimige järgmiselt:
 - kasutage horisontaalsuunas ristkülikukujulisi latte (lattide kõrgus horisontaalselt);
 - kasutage sama paksusega latte üle 30° nurga all.
6. Materjalikombinatsioonide hõõrdetegurid, mida ei ole toodud standardi EN 12195-1:2010 tabelis B.1, saab määrata kõnealuse standardi lisade B ja E järgi dokumenteeritud katsega.
7. Kui piisavalt tugeva pealishitusega sõidukis (nt koodiga XL sõiduk) kasutatakse üldist tõkestamist, ei ole lisakinnitamist (näiteks sidemeid) vaja. Kui veose jõud ei ole ühtlaselt üle külgede jaotatud, tuleb sõiduki seinu kasutada ettevaatusega.
8. Veost võib virnastada, aga arvestada tuleb erinevate hõõrdetegurite, pakendi tugevuse ja ohtlike kaupade erinõuetega.

6. peatükk. Arvutused

3. lisas on toodud lihtsustatud meetoditega sidumise kiirjuhend, mida saab kasutada sidemete vajaliku arvu määramiseks. Soovitav on veos kinnitada nagu tavaliselt ja seejärel kontrollida sidumise kiirjuhendi tabelite abiga, kas kasutatud kinnitus on veose libisemise ja ümberminemise ennetamiseks kõigis suundades piisav.

Enamikul juhtudel ei pea arvutama. Näiteks kui tõkestate veose koodiga XL sõidukis kõigis suundades ja varustate tunnistuse kohaselt, ei ole rohkem kinnitusi vaja, kui hõõrdetegur veoplatvormi ja veose vahel on isegi täislasti korral vähemalt 0,3.

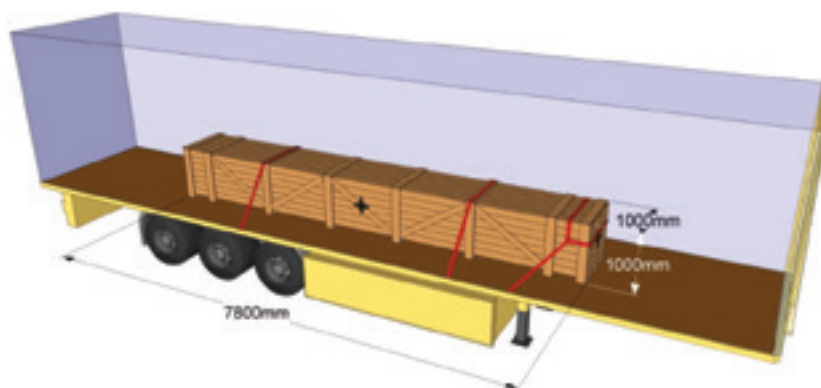
Kui on vaja arvutada, tuleb need teha standardi EN 12195-1:2010 kohaselt.

Lisaks võib veose kinnitamistoiminguid katsetada standardi EN 12195-1:2010 juhiste kohaselt.

Kahe või rohkema kinnitusmeetodi kombineerimisel võib arvutamiseks kasutada standardis EN 12195-1:2010 kirjeldatud valemite kombinatsioone, nagu on näidatud allolevates näidetes.

6.1. 1. NÄIDE – MADALA RASKUSKESKMEGA PUITKAST

Arvutage standardis EN 12195-1:2010 toodud valemite abil alloleva joonise järgi haagisele laaditud puukasti, mida käsitletakse kui jäika veost, maksimaalne lubatud mass, et vältida külgsuunalist, ette- ja tahapoole libisemist ja ümberminekut.



Joonis 42. Näide 1

Haagisel on tavaline vineerpõrand, see on puhtaks puhitud ja seal ei ole halla, jääd ega lund. Haagis on ehitatud standardi EN 12642 järgi, see on klassi XL haagis ja selle kinnituspunktid on konstrueeritud standardi EN 12640 kohaselt, iga punkti LC on 2 000 daN. Kinnituspunktide külgsuunaline vahe on ligikaudu 2,4 m.

Kast on tehtud saepuidust ja selle mõõtmed on järgmised: pikkus x laius x kõrgus = 7,8 x 1,0 x 1,0 m. Raskuskese on kasti geomeetrilises keskpunktis.

Kast on kinnitatud kahe pealtsidemega ja edasisuunas ühe diagonaalsidemega. Sidemete LC on 2 000 daN ja on eelpingutatud väärtuseni 500 daN. Diagonaalside on haagise külge kinnitatud kasti esiosast umbes 1 m tahapoole ja sidemete nurgad on ligikaudu järgmised.

Pealtsidemed: sideme vertikaalnurk sideme ja platvormi vahel $\alpha \approx 55^\circ$.

Diagonaalside: sideme vertikaalnurk sideme ja platvormi vahel $\alpha \approx 39^\circ$ ning horisontaalnurk sideme ja sõiduki pikisuunalise telje vahel $\beta \approx 35^\circ$.

6.1.1. Libisemine

Standardi lisa B kohaselt on saepuidust kasti ja haagise vineerpõranda vaheline hõõrdetegur μ 0,45.

6.1.2. Veos massiga m , mille libisemist takistavad kaks pealtsidet

Veos massiga m , mille libisemist takistavad kaks pealtsidet, põhineb standardi võrrandil 10.

$$m = \frac{n \cdot 2 \cdot \mu \cdot \sin \alpha \cdot F_T}{g(c_{x,y} - \mu \cdot c_z) f_s}, \text{ kus:}$$

m = veose mass. Mass saadakse kilogrammides, kui F_T ühik on njuuton (N), ja tonnides, kui F_T ühik on kilonjuuton (kN). 1 daN = 10 N ja 0,01 kN.

$n = 2$; pealtsidemete arv

$\mu = 0,45$; hõõrdetegur

$\alpha = 55^\circ$; sideme vertikaalnurk kraadides

$F_T = 500$ daN = 5 kN

$g = 9,81$ m/s², raskuskiirendus

$c_{x,y} = 0,5$ külj-, 0,8 edasi- ja 0,5 tagasisuunas; horisontaalne kiirendustegur

$c_z = 1,0$; vertikaalne kiirendustegur

$f_s = 1,25$ edasisuunas ja 1,1 külj- ja tagasisuunas; ohutustegur

Nende väärtuste kohaselt on veose mass m (tonnides), mille libisemine on kahe pealtsidemega erinevates suundades takistatud, järgmine.

Külgsuunas: 13,7 tonni

Edasisuunas: 1,7 tonni

Tagasisuunas: 13,7 tonni

6.1.3. Veose mass, mille edasisuunaline libisemine on takistatud diagonaalsidemega

Veos massiga m , mille edasisuunalist libisemist diagonaalside takistab, põhineb standardi võrrandil 35. Võrrandis ei arvestata diagonaalsideme mõju ristisuunalise libisemise ennetamisel.

$$m = \frac{2 \cdot n \cdot F_R \cdot (\mu \cdot f_\mu \cdot \sin \alpha + \cos \alpha \cdot \cos \beta)}{g \cdot (c_x - \mu \cdot f_\mu \cdot c_z)}, \text{ kus:}$$

m = veose mass. Mass saadakse kilogrammides, kui F_T ühik on njuuton (N), ja tonnides, kui F_T ühik on kilonjuuton (kN). 1 daN = 10 N ja 0,01 kN.

$n = 1$; diagonaalsidemete arv

$F_R = LC = 2\,000$ daN = 20 kN

$\mu = 0,45$; hõõrdetegur

$f_\mu = 0,75$; ohutustegur

$\alpha = 39^\circ$; sideme vertikaalnurk kraadides

$\beta = 35^\circ$; sideme horisontaalnurk kraadides
 $g = 9,81 \text{ m/s}^2$, raskuskiirendus
 $c_x = 0,8$; horisontaalne kiirendustegur ettepoole
 $c_z = 1,0$; vertikaalne kiirendustegur

Nende väärtuste kohaselt on veose mass m (tonnides), mille libisemine ettepoole on diagonaalsidemega takistatud, 7,5 tonni.

6.1.4. Veose mass, mille libisemist takistavad kaks pealtsidet ja diagonaalside

Ülaltoodud arvutuste kohaselt ennetavad kaks pealtsidet ja diagonaalside järgmise massiga veose libisemist.

Külgsuunas: 13,7 tonni
Edasisuunas: $1,7 + 7,5 = 9,2$ tonni
Tagasisuunas: 13,7 tonni

Veose maksimaalne mass, mille libisemist kinnitus takistab, on seega 9,2 tonni.

6.1.5. Kukkumine

Kasti stabiilsust kontrollitakse standardi võrrandiga 3.

$$b_{x,y} > \frac{c_{x,y}}{c_z} d, \text{ kus:}$$

$b_{x,y} = 0,5$ külj-, 3,9 edasi- ja 3,9 tagasisuunas; horisontaalne vahekaugus raskuskeskme ja kukkumispunkti vahel igas suunas
 $c_{x,y} = 0,5$ külj-, 0,8 edasi- ja 0,5 tagasisuunas; horisontaalne kiirendustegur
 $c_z = 1,0$; vertikaalne kiirendustegur
 $d = 0,5$; vertikaalne kaugus raskuskeskme ja kukkumispunkti vahel

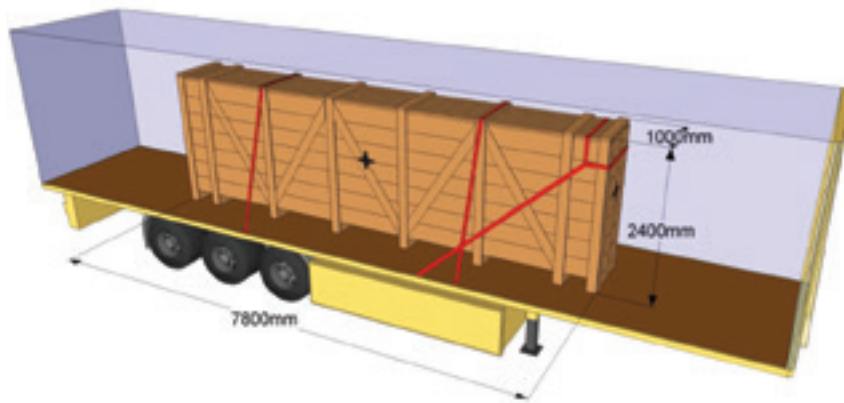
Nende väärtuste järgi võib järeldada, et kast on igas suunas stabiilne ja ümberminemise ennetamiseks ei ole lisasidemeid vaja.

6.1.6. Kokkuvõte

Kahe pealtsideme ja ühe diagonaalsidemega kinnitatud kasti maksimaalne lubatud mass, mille puhul on kõigis suundades libisemine ja ümberminemine takistatud, on 9,2 tonni.

6.2. 2. NÄIDE – KÕRGE RASKUSKESKMEGA PUITKAST

Arvutage standardis EN 12195-1:2010 toodud valemite abil alloleva joonise järgi haagisele laaditud puukasti maksimaalne lubatud mass, et vältida külgsuunalist, ette- ja tahapoole libisemist ja ümberminekut.



Joonis 43. Näide 2

Haagisel on tavaline vineerpõrand, see on puhtaks pühitud ja seal ei ole halla, jääd ega lund. Haagis on ehitatud standardi EN 12642 järgi, see on klassi XL haagis ja selle kinnituspunktid on konstrueeritud standardi EN 12640 kohaselt, iga punkti LC on 2 000 daN. Kinnituspunktide külgsuhe on ligikaudu 2,4 m.

Puitkast on tehtud saepuidust ja selle mõõtmed on järgmised: pikkus x laius x kõrgus = 7,8 x 1,0 x 2,4 m. Raskuskese on kasti geomeetriselises keskpunktis.

Kast on kinnitatud kahe pealtsidemega ja edasisuunas ühe diagonaalsidemega. Sidemete LC on 2 000 daN ja on eelpingutatud väärtuseni 500 daN. Diagonaalside on haagise külge kinnitatud kasti esiosast umbes 2,5 m tahapoole ja sidemete nurgad on ligikaudu järgmised.

Pealtsidemed: sideme vertikaalnurk sideme ja platvormi vahel $\alpha \approx 74^\circ$.

Diagonaalside: sideme vertikaalnurk sideme ja platvormi vahel $\alpha \approx 43^\circ$ ning horisontaalnurk sideme ja sõiduki pikisuunalise telje vahel $\beta \approx 16^\circ$.

6.2.1. Libisemine

Standardi lisa B kohaselt on saepuidust kasti ja haagise vineerpõranda vaheline hõõrdetegur μ 0,45.

6.2.2. Veose mass, mille libisemist takistavad kaks pealtsidet

Veose mass m , mille libisemist kaks pealtsidet takistavad, põhineb standardi võrrandil 10.

$$m = \frac{n \cdot 2 \cdot \mu \cdot \sin \alpha \cdot F_T}{g(c_{x,y} - \mu \cdot c_z) f_s}, \text{ kus:}$$

m = veose mass. Mass saadakse kilogrammides, kui F_T ühik on njuuton (N), ja tonnides, kui F_T ühik on kilonjuuton (kN). 1 daN = 10 N ja 0,01 kN.

$n = 2$; pealtsidemete arv

$\mu = 0,45$; hõõrdetegur

$\alpha = 74^\circ$; sideme vertikaalnurk kraadides

$F_T = 500 \text{ daN} = 5 \text{ kN}$

$g = 9,81 \text{ m/s}^2$, raskuskiirendus

$c_{x,y} = 0,5$ külgsuhe, 0,8 edasi- ja 0,5 tagasisuunas; horisontaalne kiirendustegur

$c_z = 1,0$; vertikaalne kiirendustegur

$f_s = 1,25$ edasisuunas ja 1,1 külj- ja tagasisuunas; ohutustegur

Nende väärtuste kohaselt on veose mass m (tonnides), mille libisemine on kahe pealtsidemega erinevates suundades takistatud, järgmine.

Külgsuunas: 16,0 tonni

Edasisuunas: 2,0 tonni

Tagasisuunas: 16,0 tonni

6.2.3. Veose mass, mille edasisuunaline libisemine on takistatud diagonaalsidemega

Veos massiga m , mille edasisuunalist libisemist diagonaalside takistab, põhineb standardi võrrandil 35. Võrrandis ei arvestata diagonaalsideme mõju ristisuunalise libisemise ennetamisel.

$$m = \frac{2 \cdot n \cdot F_R \cdot (\mu \cdot f_\mu \cdot \sin \alpha + \cos \alpha \cdot \cos \beta)}{g \cdot (c_x - \mu \cdot f_\mu \cdot c_z)}, \text{ kus:}$$

m = veose mass. Mass saadakse kilogrammides, kui F_T ühik on njuuton (N), ja tonnides, kui F_T ühik on kilonjuuton (kN). 1 daN = 10 N ja 0,01 kN.

$n = 1$; diagonaalsidemete arv

$F_R = LC = 2\,000 \text{ daN} = 20 \text{ kN}$

$\mu = 0,45$; hõõrdetegur

$f_\mu = 0,75$; ohutustegur

$\alpha = 43^\circ$; sideme vertikaalnurk kraadides

$\beta = 16^\circ$; sideme horisontaalnurk kraadides

$g = 9,81 \text{ m/s}^2$, raskuskiirendus

$c_x = 0,8$; horisontaalne kiirendustegur ettepoole

$c_z = 1,0$; vertikaalne kiirendustegur

Nende väärtuste kohaselt on veose mass m (tonnides), mille libisemine on diagonaalsidemega edasisuunas takistatud, 8,2 tonni.

6.2.4. Veose mass, mille libisemist takistavad kaks pealtsidet ja diagonaalside

Ülaltoodud arvutuste kohaselt ennetavad kaks pealtsidet ja diagonaalside järgmise massiga veose libisemist.

Külgsuunas: 16,0 tonni

Edasisuunas: $2,0 + 8,2 = 10,2$ tonni

Tagasisuunas: 16,0 tonni

Veose maksimaalne mass, mille libisemist kinnitus takistab, on seega 10,2 tonni.

6.2.5. Kukkumine

Kasti stabiilsust kontrollitakse standardi võrrandiga 3.

$$b_{x,y} > \frac{c_{x,y}}{c_z} d, \text{ kus:}$$

$b_{x,y} = 0,5$ m külgsuunas, 3,9 m edasisuunas ja 3,9 m tagasisuunas; horisontaalne vahekaugus raskuskeskme ja kukkumispunkti vahel igas suunas

$c_{x,y} = 0,5$ külgsuunas, 0,8 edasi- ja 0,5 tagasisuunas; horisontaalne kiirendustegur

$c_z = 1,0$; vertikaalne kiirendustegur

$d = 1,2$ m; vertikaalne kaugus raskuskeskme ja kukkumispunkti vahel

Nende väärtuste põhjal võib järeldada, et kast on edasi- ja tagasisuunas stabiilne, aga mitte külgsuunas.

6.2.6. Veose mass, mille küljele ümberminemist takistavad kaks pealtsidet

Siin ei arvestata diagonaalsideme mõju küljele ümberminemise takistamisel ja veose mass m , mille ümberminemist kaks pealtsidet takistavad, põhineb standardi võrrandil 16. Kui veosel on üks rida ja raskuskeske asub geomeetrilises keskmes, saab veose massi arvutada järgmise valemiga.

$$m = \frac{2 \cdot n \cdot F_T \cdot \sin \alpha}{g \cdot (c_y \cdot \frac{h}{w} - c_z) \cdot f_s}, \text{ kus:}$$

m = veose mass. Mass saadakse kilogrammides, kui F_T ühik on njuuton (N), ja tonnides, kui F_T ühik on kilonjuuton (kN). 1 daN = 10 N ja 0,01 kN.

$n = 2$; pealtsidemete arv

$F_T = S_{TF} = 500$ daN = 5 kN või $= 0,5 \times LC = 1\,000$ daN = 10 kN

$\alpha = 74^\circ$; sideme vertikaalnurk kraadides

$g = 9,81$ m/s², raskuskiirendus

$c_y = 0,5$ arvutatakse nii, et $F_T = S_{TF}$ või 0,6 arvutatakse nii, et $F_T = 0,5 \times LC$; horisontaalne kiirendustegur külgsuunas

$h = 2,4$ m; kasti kõrgus

$w = 1,0$ m; kasti laius

$c_z = 1,0$; vertikaalne kiirendustegur

$f_s = 1,1$; ohutustegur külgsuunas

Nende väärtuste kohaselt on veose minimaalne mass m [tonnides], mille ümberminemine külgsuunas on takistatud, väärtustest 8,9 ja 8,1 tonni madalam. Seega takistavad kaks pealtsidet 8,1 tonni ümberminemist külgsuunas.

6.2.7. Kokkuvõte

Kahe pealtsideme ja ühe diagonaalsidemega kinnitatud kasti maksimaalne lubatud mass, mille puhul on kõigis suundades libisemine ja ümberminemine takistatud, on 8,1 tonni.

6.3. 3. NÄIDE – TARBEKAUBAD KAUBAALUSTEL

Mitmed kaubaalustele paigutatud kaubad, nt tarbekaubad, laaditakse sõiduki tagaosast kahveltõstuki või virnastajaga. Kui pakend ei ole jäik ja muudab jõu esinemisel kuju, ei saa veose kinnitamiseks sidemeid kasutada.

Kui veose kogumass on teatud väärtusest väiksem, piisab teatud tingimuste täitmisel veose kinnitamiseks sõiduki seintest (nt jäigad seinad, presentkatted).

- Iga kaubaalusetäis on üks üksus. Kaubaaluse alla jäävad tühimikud tuleb täitematerjaliga täita. Tühimik ei tohi sõiduki laiusest olla suurem kui 15 cm.
- Korralik transpordipakend kindlustab, et kaubaalusetäis talub kõigis liikumissuundades kiirendust 0,5 g ja üksikud kaubapakendid ei tule venivast kilest läbi.



Joonis 44. Näide 3

Veose maksimaalse lubatud massi, mille jaoks ei ole lisakinnitusi vaja, saab arvutada jõudude tasakaalu abil.

Jõudude tasakaal

Kahele virnastatud kaubaalusele mõjuvad peamiselt kolm jõudu.

1. Kiirendus F_A piki- ja ristisuunas.
2. Hõõrdejõud F_F alumise kaubaaluse ja sõiduki põranda vahel ning ülemise ja alumise kaubaaluse vahel.
3. Sõiduki seinte (jäigad seinad, presentkate) üldine takistusjõud F_B .

Kiirendus F_A , mis mõjub ülemise ja alumise kaubaaluse raskuskeskmele, on F_A .

$$F_A = m_p * a \quad m_p: \text{kaubaaluse mass, } a: \text{kiirendus (kas } 0,5 \text{ g või } 0,8 \text{ g ja } g = 9,81 \text{ m/s}^2)$$

Hõõrdejõu saab arvutada protsendina sõiduki põrandaga risti oleva veose raskusjõust; hõõrdetegur μ võetakse standardist EN 12195-1.

$$F_F = \mu * m * g \quad \mu: \text{hõõrdetegur, } m: \text{veose mass, } g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

Sõiduki seinte (jäigad seinad, presentkate) üldine takistusjõud oleneb sõiduki tüübist ja kere konstruktsioonist ning see on sõiduki maksimaalse massi P funktsioon. Standardist EN 12642 leiab juhi- ja XL veoautode ja kolme peamise kere konstruktsiooni (tentautod, külgluukide ja kinnise kastiga veoautod) kohta. Vahetatavate furgoonide tõkestusjõud võib tuletada standardist EN 283.

$$F_B = s * P * g \quad s: \text{staatilise testi nõue standardi EN 12642 kohaselt, } P: \text{maksimaalne mass (kg), } g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

Veose maksimaalse lubatud massi m_t arvutamiseks lisameetmeteta kinnitamiseks peab kiirenduse, hõõrdejõu ja tõkestusjõu summa olema null. Veos ei liigu, kui kõigi jõudude summa on null. F_F ja F_B on negatiivsed, sest need mõjuvad kiirendusele vastupidises suunas.

$$F_A - F_F - F_B = m_t * a - \mu * m_t * g - s * P * g = m_t * (a - \mu g) - s * P * g = 0$$

Ülaltoodud võrrandi saab lahendada veose kogumassi m_t ja summa saamiseks.

$$m_t = (s * P * g) / (a - \mu g)$$

Veose maksimaalne lubatud mass tuleb arvutada edasi-, tagasi- ja külgsuunas. Ühiku m_t madalaim väärtus märgib ohutut kogumassi, mida saab transportida kinnitamise lisameetmeteta.

Kaubaaluse maksimaalse lubatud massi m_p arvutamiseks juhul, kui kõigi kaubaaluste mass on sama, tuleb väärtus m_t jagada veoauto kaubaaluste kohtade arvuga N . Selles võrrandis arvestatakse ka jõudude ühtlase jaotumisega sõiduki seintele, nagu on nõutud standardis EN 12642. Seejärel saab järgmise võrrandi:

$$m_p = (s * p * g) / ((a - \mu g) * N * k)$$

N: kaubaaluste kohtade arv veoautos / haagisel / vahetataval furgoonil
k: kaubaaluste kihtide arv võrrandis

Virnastatud kaubaaluste (nt üksteise peale pandud kaks kaubaalust) maksimaalse massi arvutamiseks tuleb teha kaks arvutust: üks ülemise kihi kohta (nii et s vastab sõiduki ülemisele osale ja μ on hõõrdetegur ülemise ja alumise kaubaaluse vahel) ja üks kaubaaluste virna kohta (nii et s vastab kogu seinale ja μ on hõõrdetegur alumise kaubaaluse ja veoauto põranda vahel).

7. peatükk. Veose kinnitamise kontroll

Veose kinnitust kontrollitakse direktiivi 2014/47/EL, milles käsitletakse liidus liiklevate ärilisel otsarbel kasutatavate sõidukite tehnikontrolli ja -ülevaatust, artikli 13 ja V lisa järgi.

Ülevaatuse eesmärk on kontrollida, kas kasutatud kinnitussüsteem peab vastu direktiivi 2014/47/EL artiklis 13 mainitud inertsjõududele.

Kõik ülevaatused peavad põhinema standardi EN 12195-1 ja kõnealuste juhiste põhimõtetel.

Ülevaatuse ajal peavad veos ja veose kinnitussüsteem näha olema. Volitatud inspektorid võivad plommid eemaldada. Juht peab sõiduki avama ja vajaduse korral katte eemaldama. Vajaduse korral peab inspektor kasutatud kinnitussüsteemi nägemiseks sõidukisse sisenema. Juht peab andma kogu vajaliku teabe, mis aitab hinnata veose kinnitussüsteemi tõhusust, nagu tunnistused sõiduki tugevuse kohta, veose kinnitamise protokollid, katsete aruanded või koormuse jaotumise skeemid.

Inspektor ei pea pakkuma vajalikke parandusi, et veose kinnitussüsteem vastaks nõuetele. Paljudel juhtudel on ainus lahendus kogu veos uuesti samale või teisele sõidukile laadida, täiendavaid veose kinnitusvahendeid kasutada või toode paremini pakendada.

7.1. PUUDUSTE LIIGITAMINE

Puudused liigitatakse ühte järgmisse puudusterühma.

- Väheoluline puudus: väheolulise puudusega on tegemist siis, kui veos on nõuetekohaselt kinnitatud, kuid asjakohane oleks ohutusteave.
- Oluline puudus: olulise puudusega on tegemist siis, kui veos ei ole piisavalt kinnitatud ja võimalik on veose või selle osade oluline liikumine või ümberminek.
- Ohtlik puudus: ohtliku puudusega on tegemist siis, kui tulenevalt veose või selle osade kadumise ohust või veosest tulenevast otsesest ohust või vahetust ohust inimestele esineb otsene oht liiklusohutusele.

Mitme puuduse korral liigitatakse vedu kõige tõsisemate vigade rühma. Mitme puuduse korral liigitatakse vedu raskusastmelt järgmisse puudusterühma, kuna kõnealuste puuduste koosmõju on eelduste kohaselt suurem.

7.2. KONTROLLIMEETODID

Kontrollimeetodiks on visuaalne hindamine, mille käigus kontrollitakse veose kinnitamiseks vajalike asjakohaste meetmete nõuetekohast kasutamist, ja/või vajaduse korral tõmbejõudude mõõtmine, veose kinnitamise tõhususe arvutamine ja tunnistuste kontrollimine.

Inspektor peab veose kinnituse kontrollimisele lähenema holistiliselt, arvestades kõiki asjakohaseid elemente. Nende elementide hulka kuuluvad sõiduk ja selle sobivus veose transportimiseks, kinnitamisel kasutatud osade tugevus ja seisukord, kasutatud meetod või meetodite kombinatsioon ja kinnitusvahendid.

7.3. PUUDUSTE HINDAMINE

4. lisa toodud tabelis on esitatud eeskirjad, mida võib kohaldada veose kinnitamise kontrollimisel, et teha kindlaks, kas veotingimused on aktsepteeritavad.

Puuduste liigitus määratakse kindlaks iga üksikjuhtumi puhul eraldi peatükis 7.1 kirjeldatud klassifikatsiooni alusel.

Allpool tabelis esitatud väärtused on soovituslikud ja neid tuleks käsitada teatava puuduse liigitamise juhiseks, arvestades konkreetseid asjaolusid – eelkõige neid, mis sõltuvad veose iseloomust – ja inspektori valikut.

Direktiivi 95/50/EÜ ohtlike kaupade autoveo kontrollimise ühtse korra kohta reguleerimisalasse kuuluva veo puhul võidakse kohaldada spetsiifilisemaid nõudeid.

8. peatükk. Näiteid spetsiifiliste kaupade veose kinnitamise kohta

Käesolevas peatükis kirjeldatakse mõningaid, spetsiifiliste kaupade puhul kasutatavaid, heal taval põhinevaid veose kinnitamise meetodeid, mida ei ole võimalik tehniliselt lahendada lihtsalt eel-pool kirjeldatud põhimõtteid järgides.

8.1. TASAPINNALISEL VEOPLATVORMIL A-KUJULISELE SÕRESTIKULE LAADITUD PANEELID.

A-kujulist sõrestikku kasutatakse väga tihti suurte lamedate objektide, nagu klaasitahvlite, betoon-paneelide, raskete terasplaatide jms transportimiseks.

A-kujuline sõrestik võib olla kas alaliselt sõidukile kinnitatud või teisaldatav ning A-kujuline sõrestik võib olla paigaldatud kas sõidusuunas või sellega risti.

Kõikidel nimetatud juhtudel on kõige olulisem A-kujulise sõrestiku tugevus.

A-kujuline sõrestik võib paneelide inertsjõu mõjul kippuda painduma või purunema. Teisaldatav A-kujuline sõrestik võib ka ülestõstmisel painduda või puruneda. Seetõttu peavad A-kujulise sõrestiku konstruktsiooni kavandama asjatundjad ning on soovitatav, et oleks välja antud tunnistus, millel oleks märgitud sõrestikul transportitava veose maksimaalne lubatud kaal, veose maksimaalne kõrgus, veose sõrestikule kinnitamise meetod ja, kui rakendatav, siis ka sõrestiku sõidukile kinnitamise meetod. Tunnistus peaks olema allkirjastatud kas projekteerija või vastutava isiku poolt.



Joonis 45. Kokkuvarisenud A-kujuline sõrestik



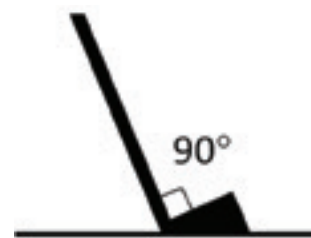
Joonis 46. Teisaldatav A-kujuline sõrestik

Praktikas peetakse A-kujuliste sõrestike kasutamist ebaõige kasutamise tõttu riskantseks. Asjakohane koolitus on väga soovitatav.

On väga soovitatav, et A-kujulise sõrestiku jalg oleks kaldus külje poole sirgnurga (või väiksema nurga) all, nagu näidatud joonisel 43. Kui see ei ole teostatav, siis tuleks veos platvormile kinnitatud kiiludele asetada.

Teisaldatavad A-kujulised sõrestikud tuleb kinnitada, et takistada sõrestiku libisemist või kaldumist, kui sellele toetuvad paneelid. Soovitatav meetod on lukustamine. Kui lukustamine ei ole võimalik, siis tuleb libisemise vältimiseks kasutada tõkestamist. Kaldumise vältimiseks kasutatakse sageli otsesidumist. Pange tähele, et otsene sidumine, mida alustatakse A-kujulise sõrestiku ülaosast ja mis lõpeb sidumisega sõiduki konstruktsiooni külge, ei hõlma sageli ära paneeli libisemist.

A-kujulised sõrestikud tuleb laadida ja laadungist vabastada sümmeetriliselt: umbkaudselt sama raskus mõlemal sõrestiku küljel. A-kujuline sõrestik, kui see on õigesti projekteeritud ja seda õigesti kasutatakse, on väga usaldusväärne konstruktsioon suurte paneelide toetamiseks transportimise ajal.



Joonis 47. A-kujulise sõrestiku jalg

Kõikidel eelpoolnimetatud juhtudel tuleb veos korralikult A-kujulise sõrestiku külge kinnitada. Põhimõtteliselt on 5. peatükis selgitatud meetodid rakendatavad.

- Kohapealne tõkestamine mehhaanilise tõkke abil on eelistatuim meetod paneelide libisemise ärahoidmiseks paneelide tasapinnal. Kõnealust meetodit on lihtne rakendada A-kujuliste sõrestike puhul, mis on kavandatud ühte teatud tüüpi ja mõõtu paneelide jaoks. Alternatiivina kasutatakse ka madalalt horisontaalsete diagonaalsidemetega kinnitamist.
- Paneelide kaldumise ärahoidmiseks võib kasutada kaht või enamat ringsidet, sealjuures sidemeid korralikult teravate nurkade eest kaitstes. Minimaalne sidemete arv kaldumise ärahoidmiseks sõltub A-sõrestiku kaldenurgast, paneelide paksusest, sõrestiku jala kaldenurgast, hõõrdumisest paneelide vahel, sidemete elastsusest, ...
- Alternatiivina võib kasutada pealt sidumist, et hoida ära pöikisuunaline libisemine või ümberkukkumine. Minimaalne vajalike sidemete arv tuleb välja arvutada kasutades standardis EN12195-1 toodud valemeid. Pöikisuunalise libisemise ärahoidmiseks võib kasutada põhjakinnitust.
- Veose ja A-sõrestiku kontaktsoonis on soovitatav kasutada libisemisvastaseid matte või puitu.



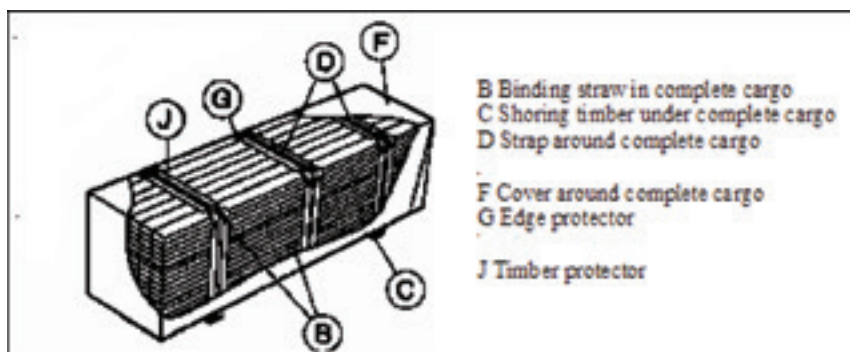
Joonis 48. Kinnitamine kombinatsiooniga: tõkestamine, A-sõrestik, ringside, pealt sidumine

8.2. PUIDUKOORMAD

Käesolevas jaotises antakse üldiseid soovitusi puidu, nii ümarpuidu kui ka saematerjali ohutuks transportimiseks. Puit on „elav” kaup, mille tõttu koorma osad võivad iseenesest liikuma hakata juhul, kui kinnitus ei ole piisav.

8.2.1. Pakendatud saematerjal

Saematerjali transporditakse tavaliselt standardpakendites, mis on kooskõlas ISO4472 või teiste seotud standarditega. Kui puit on kaetud, nt termokahaneva või mähitava kilega, tuleb rakendada erinevaid hõõrdejõu väärtusi. Pakendid on tavaliselt kas rihmade või traadiga seotud ning enne laadimist tuleb kontrollida rihmade ohutust. Juhul, kui rihmad on kahjustatud või ei ole kindlalt kinnitatud, tuleb erilist tähelepanu pöörata, et kogu koorem saaks piisavat ohutust tagades sõiduki külge kinnitatud. Kuid terasest või plastist rihmasid ei tohi pidada koormakinnituseks.



Joonis 49. Standardpakend vastavuses ISO 4472-ga

Pakendatud saematerjali tuleks eelistatavalt transportida veoplatvormidel, mis on varustatud keskel asetsetavate vertikaaltugedega. Kui kasutatakse keskel asetsevad vertikaaltugesid, tuleb iga sektsioon kinnitada külgsuunas liikumise vastu, kas:

- vähemalt kahe vertikaaltoega juhul, kui sektsiooni pikkus on 3,3 m või vähem;
- vähemalt kolme vertikaaltoega juhul, kui sektsiooni pikkus on rohkem kui 3,3 m.

Lisaks keskel asetsevatele vertikaaltugedele tuleb iga sektsioon kinnitada pealt vähemalt kolme sidemega, mille eelpingestatus on vähemalt 400 daN ja igäühe koormustaluvus vähemalt 1 600 daN. Pikisuunaliselt peavad pakendid olema kinnitatud nagu mistahes muu veosetüübi puhul.

Kui keskel asetsevad vertikaaltugesid ei ole ja, kui pakendid on korralikult ja jäigalt kokku seotud, võib pakendeid kinnitada nagu mis tahes muu veosetüübi puhul.

8.2.2. Ümarpuit ja pakendatud saematerjal

Tuleb kinni pidada koormuse jaotamise üldistest põhimõtetest ning oluline on kindlustada, et võimaluse korral oleks koorem tõkestatud esipaneeli vastu.

Soovitav on kett- või linttropi kasutamine koos pingutiga ning kõiki sidemeid ja nende pingulolekut tuleb kontrollida kogu transpordioperatsiooni jooksul. Kõikide sidemete koormustaluvus peab olema vähemalt 1 600 daN ning eelpingestatus vähemalt 400 daN. Soovitav on kasutada ise-pingutuvaid pinguteid.

Koormat ja sidemeid tuleb eriliselt kontrollida enne, kui sõidetakse metsateelt välja avalikule maanteele.

Puitmaterjali ei soovitata transportida põikisuunas virnastatult (veokil ristisuunas asetsevalt) ja esipaneeli ning tagumise toe (polstri) vastu toetatult, vaid ohutum on transportida seda pikisuunaliselt (sõiduki pikisuunas asetsevalt) ja mitmeks sektsiooniks jaotatuna, iga sektsioon toetatud eraldi vertikaaltugedega.

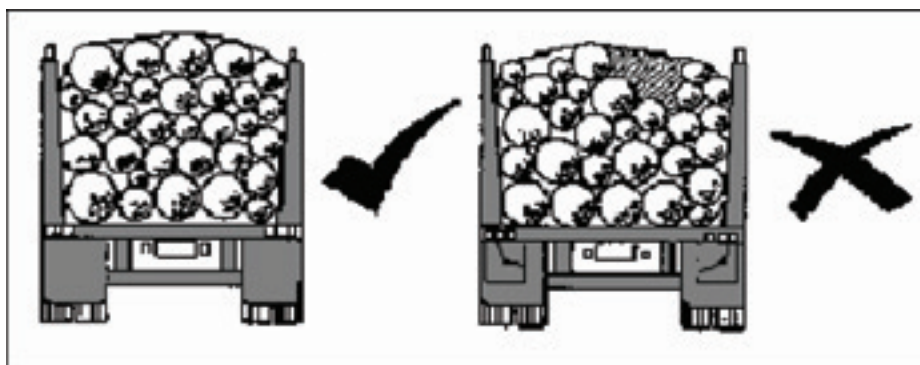
Pikisuunas virnastatud

Iga välimine palk või puidutükk peab olema tõkestatud vähemalt kahe paari vertikaaltugedega. Vertikaaltoed peavad olema piisavalt tugevad, et takistada sõidukit laiust ületamast, kui sellele on mõjunud 0,5 g kiirendus külgsuunas. Vertikaaltugede vahekaugusest lühem puidutükk tuleb paigutada koorma keskele ning kõik palgid tuleb eelistatavalt asetada ülemine ots vaheldumisi alumisega, et tagada ühtlaselt jaotuv koormus. Puidu ots peab vähemalt 300 mm vertikaaltoest mööda ulatuma.

Ümarpuidu transportimine

Kummalgi pool ei tohi välimise ülemise palgi keskosa olla kõrgem vertikaaltugedest. Keskmiste palkide keskosa peab olema külgmistest palkidest kõrgem, et „kroonida” koormat ning võimaldada selle korralikku pingutamist sidemetega, nii nagu allpool oleval joonisel kujutatud:

Puud peavad toetuma hammaslatile vms.



Joonis 50. Ümarpuidu õige (vasakul) ja väär (paremal) laadimine

Sõidukikombinatsioon, kus vedav sõiduk on varustatud esipaneeliga

Esimese veosesektsiooni ette – juhikabiini ja puidu vahele – tuleb paigaldada esipaneel, mille tugevus oleks vastavuses standardi EN12642 klassiga XL ning koorem ei tohi olla kõrgem kui esipaneel.

Pealmised sidemed jms, mis tekitavad puidule vertikaalse pinget, peavad olema kinnitatud igale veosesektsioonile (puidu kuhjale), allpool toodud numbreid arvesse võttes:

- a) vähemalt üks side juhul, kui kuni 3,3 m pikkune veosesektsioon koosneb koorimata puidust;
- b) vähemalt kaks sidet, juhul kui veosesektsioon on pikem kui 3,3 m või sõltumata pikkusest, kui puit on kooritud.

Pealmised sidemed tuleb asetada (põikisuunas) iga veosesektsiooni külgmiste vertikaaltugede esimese ja tagumise paari vahele nii sümmeetriliselt kui võimalik.

Sõidukikombinatsioon, kus vedav sõiduk ei ole varustatud esipaneeliga

Kui sõidukile ei ole paigaldatud piisava tugevusega esipaneeli või automaatseid eel-pinguteid, siis on tarvis rohkem sidemeid, nt 2 sidet kuni 3 meetri pikkusele puidule, 3 sidet kuni 5 meetri pikkusele puidule ning 4 sidet rohkem kui 5 meetri pikkusele puidule.



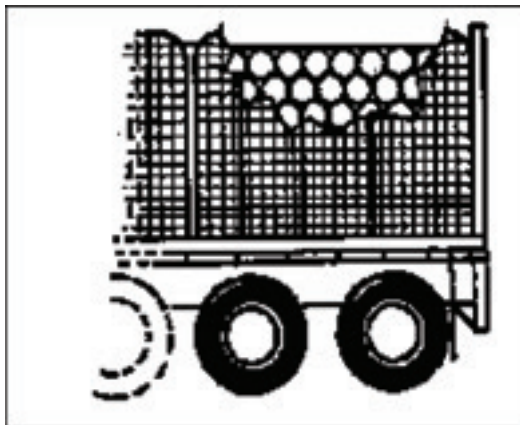
Joonis 51. Ümarpuidu kinnitamine

Märkus. Kui puit on lumine või jääga kaetud, siis on vaja täiendavaid sidemeid vastavalt allesjäänud hõõrdejõuga.

Põikisuunas virnastatud

Platvormveokile põikisuunas virnastatud puitu ei saa tavapäraseid kinnitusmeetodeid kasutades piisavalt tugevalt kinnitada. Korraldatud katsetest on nähtunud, et puit, mis on põikisuunas virnastatud, käitub hädapidurdamisel nagu vedelveos. Rihmade või kettidega risti üle puidukoorma sõiduki esiosast tagaosani kinnitamist koos ristrihmadega ei peeta vastuvõetavaks koormakinnitusmeetodiks.

Ristisuunas virnastatud puitu võib vedada ainult jäikade külgseinte või puuritaoliste külgseinte vahel, kusjuures viimaste puhul ei tohi ükski puidutükk puuriavadest läbi mahtuda. Pikisuunaliselt virnastades tuleb veos jagada sektsioonideks, millel on jäigad vaheseinad või verikaaltoed. Ükski sektsioon ei tohi olla pikem kui 2,55 m. Iga sektsioon tuleb kinnitada pealt vähemalt kahe sidemega, mille eelpingestatus on vähemalt 400 daN ja igäihe koormustaluvus vähemalt 1 600 daN.



Joonis 52. Põikisuunas virnastatud puit külgluugiga

8.2.3. Pikad postid

Pikkade postide ja tervete puude transport on väga spetsiifiline puiduveo valdkond. Pikkusega seotud probleemi võib lahendada kas tavalisi poolhaagiseid kasutades või veost pikalt üle ulatuma jättes. Põhimõtteliselt kehtivad samad reeglid nagu standardse pikkusega puidu transportimisel, lisapikkus tuleb arvesse võtta sidemete arvu ja nende tugevuse väljaarvutamiseks. Kuid enamikul juhtudest ei sobi see lahendus siiski ülipikkade puude puhul.

Seepärast laaditakse puud kahe pöörava šassii peale, millel kummalgi on üks paar vertikaaltugesid. Sel juhul kasutatakse ratasalust, mis on vedava sõidukiga ainult veose kaudu ühendatud.

Tavaliselt on sellised ratasalused varustatud juhitava teljega, mida saab kas mehhaaniliselt või hüdrauliliselt juhtida veose ja ratasaluse vahelise nurga abil. Ratasalus on vedava sõidukiga seotud veose kaudu, ent sel on oma pidurid. Täiuslik koordineerimine vedava sõiduki ja ratasaluse pidurite vahel on eriti oluline hädapidurduse korral, et ära hoida ratasaluselt veose kaudu tugevate jõudude edasikandumist vedavale sõidukile. Seetõttu on sellist liiki sõiduki korralik hooldus väga tähtis.

Veos kinnitatakse vähemalt kahe sidemega ühe paari vertikaaltugede kohta, et tagada kinnitus ka juhul, kui üks sidemetest puruneb. Iga sideme eelpingutusjõud peab olema vähemalt $s_{tf} = 750$ daN. Iga vertikaaltugede paarile – esimesele ja tagumisele – tuleb rakendada eelpingutusjõudu vähemalt 2 000 daN.

Paljudes riikides nõuab sellist tüüpi transportimine eriluba kui tavatu transpordisündmus. Vaja võib minna mitmete täiendavate meetmete rakendamist, näiteks lisavalgustus, tulede vilgutamine või isegi eskort.



Joonis 53. Tervete puude vedamine

8.3. SUURED KONTEINERID

ISO-konteinereid või sarnaseid veoüksuseid, millel on kinnituspunktid pöördlukkude jaoks, tuleks eelistatult transportida sobivate pöördlukkudega veoplatvormidel. Maanteetranspordiks mõeldud suuri konteinereid, lastiga või ilma, võib kinnitada kas ühe meetodi abil või kombineeritud meetoditega, nagu on kirjeldatud 5. peatükis, arvutuste alusel nagu kirjeldatud 6. peatükis.



Joonis 54. Tervete puude kinnitamine

8.4. LIIKURMASINATE VEDU

Järgmine osa annab suuniseid meetmete kohta, mis on vajalikud roomikute või rataste abil liikuvate töömasinate, näiteks kraanade, buldoosrite, rullide, skreeperite, kahvellaadurite, käärtõstukite või korvtõstukite ohutuks veoks sõidukitel, mis on ELis vabalt liiklusesse lubatud. See ei hõlma suurte masinate jms vedu eriotstarbelistel sõidukitel, mille liiklemine teedel toimub lubade alusel. Käesolevas peatükis antavad üldised suunised on rakendatavad paljudel juhtudel.

On väga soovitatav, et kõnealuste masinate tootjad annaksid kaasa igakülgsed juhised, kuidas nende toodetud masinaid transportimisel kinnitada, samuti vajalikud kinnitusvahendid ning nõuanded õigesti laadimiseks ja kinnitamiseks. Tootjad peavad vajadusel tagama ka sidumisvahendite kinnituspunktide olemasolu ning need kohaselt märgistama. Masinate puhul, mis on varustatud sidumisvahendite kinnituspunktidega transportimise otstarbeks, peab neid punkte kasutama ning need masinad tuleb laadida ja kinnitada vastavalt tootja juhistele. Juhul, kui tootjapoolsed soovitused puuduvad, siis kinnitatakse sidemed või kinnitusvahendid ainult nende masina osade külge, mis on piisavalt tugevad pidama vastu võimalikule avalduvale koormusele. Näiteks ei tohi roomikulinte kasutada lint- või kettsidemete konksude kinnitamiseks, v.a juhul, kui seda on tootja lubanud.

Veokite juhid peavad arvesse võtma selliste veoste vedamisega kaasnevaid tüüpilisi ohtusid.

- Juhid peavad enne väljasõitu kontrollima transporditava üksuse mõõte ning marsruuti, et avastada potentsiaalsed takistused, näiteks madala läbipääsuruumiga sillad. Lisaks võiks autojuhil olla kabiinis meeldetuletuseks üles kirjutatud sõiduki, pluss veose tegelik kõrgus.
- Kõrge raskuskeskmega veosed võivad sõiduki stabiilsust tõsiselt mõjutada ning selliseid masinaid tuleks vedada ainult sõidukitega, mille veoplatvorm on madal.

Ratastega või roomiksõidukid kinnitatakse veoplatvormile rakendatud seisupiduritega. Seisupiduri tõhusust mõjutab masina ja veoplatvormi vaheline hõõrdetakistus, nagu ka seisupiduri enda pidurdusvõime. Isegi tavalistes sõidutingimustes ei ole see piisav ja masin vajab seetõttu täiendavalt kinnitamist. Selliseks täiendavaks kinnitamiseks peaks kasutama kas mingit sidemete kombinatsiooni ja/või mõnda kindlalt sõiduki külge kinnitatud tõkestusvahendit, mis takistaksid veost nii ette- kui ka tahapoole liikumast. Tõkestid peavad olema vastu transporditava masina rattaid või roomikuid või mõnda muud osa.

Kõik liikuvad osad, nagu nooled, klambrid, poomid, juhikabiinid jne peavad transportimisel jääma tootja poolt soovitatud asendisse ja olema kinnitatud, et need ei liiguks masinakere suhtes.

Enne masina paigutamist veoplatvormile tuleb eemaldada masina küljest kogu lahtine pori, mis võiks muidu selle küljest lahti tulla ja maanteed risustada või teisi sõidukeid vigastada. Ramp, masina rehvid ja veoplatvorm peavad olema õlist, määrdeainetest, jääst jms puhastatud, et mitte vähendada veose ja platvormi vahelist hõõrdetakistust.

Masin tuleb vedava sõiduki veoplatvormile paigutada eelistatavalt nii, et ettepoole liikumise tõkestaks sõiduki põhikorpuse konstruktsiooni mingi osa, nt kaarühendus, aste või esipaneel, või läbi platvormi šassiiraami külge tugevalt kinnitatud põiktala. Lisaks sellele tuleb masinad ja nende mis tahes eemaldatud osad paigutada nii, et ei ületata lubatud teljekoormuse piirnorme ning et sõiduki ohutu juhtimine ei oleks takistatud. Vältimaks sõiduki kinnijäämist, tuleb madala veoplatvormiga sõidukite põhja ja teepinna vahelist kliirensit enne liikuma hakkamist kontrollida, et teha kindlaks piisava liikumisruumi olemasolu.



Joonis 55. Liikurmasinate vedu

Ratastega ja kerged roomiksõidukid tuleb kinnitada nii, et minimeerida maantee poolt põhjustatud pörotusi, mis kanduvad veoplatvormilt edasi ning mida võimendavad masina rehvid ning vedrustus. Võimaluse korral tuleb masina vedrustussüsteem lukustada ning üles-alla liikumist piirata sidemete või teiste kinnitusvahenditega. Vastasel juhul peab masina raami või šassii plokkidele asetama. Kui masin ei ole toetatud, peab selle roomikute või trumlite kogu veerepinna kontaktala ja vähemalt pool rehvilaiusest toetuma vedava sõiduki veoplatvormile. Juhul, kui roomikud ulatuvad vedava sõiduki raamist väljapoole, tuleb masina raam või šassii toetada.

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

Kinnitussüsteemi kinnituspunktide arvu planeerimisel tuleb arvesse võtta järgmiseid tegureid:

1. vajadus paigutada masin nii, et saavutada õige koormuse jaotus, mis vastaks lubatud teljekoormustele, ning et sõiduki juhtimine ei oleks takistatud;
2. millises ulatuses on sõidukile külge ehitatud teisi veose kinnitusdetalle?
3. kas masinal on rattad, roomikud või rullikud?
4. transportitava masina mass;
5. kasutada tuleb vähemalt nelja sidet;
6. kasutada tuleb vähemalt nelja eraldi kinnituspunkti;
7. pealkinnitamiseks mõeldud sidemeid, mis ulatuvad üle juhikabiini või liikurmasinate katete, ei soovitata.

HOIATUS! Sõidukeid ei tohi kunagi kasutada, ka lühikese vahemaa sõitmiseks, kui mõni veose osa ulatub välja või on veoasendisse lukustamata.

8.5. AUTODE, KAUBIKUTE JA VÄIKESTE HAAGISTE TRANSPORTIMINE

Käesolevas osas käsitletakse M1 ja N1 kategooria sõidukite transportimist (edaspidi „transportitav auto”) teistel maanteeõidukitel (edaspidi „autoveok”). On väga soovitatav kasutada ainult autode transportimiseks kavandatud veokeid.

Allpool olevas esitatud juhised ei tühista ühtegi autoveokite tootjate poolt väljaantud juhist. On väga soovitatav, et autoveokite tootjad annaksid juhiseid transportitavate autode kinnitamiseks just nende poolt toodetud autoveokitele. Muu hulgas võib autoveoki kasutusjuhend seada erinevaid piiranguid transportitavate autode maksimaalsele massile.



Joonis 56. Autode transportimine

Autoveokite juures tuleb erilisel silmas pidada maksimaalset pikkust, kõrgust, laiust ja massi puudutavaid seadusesätteid.

Ainult juhul, kui autoveoki tootja poolt ei ole juhiseid antud, rakenduvad vaikumisi allpool kirjapandud juhised.

Kui autoveok on varustatud manööverdatavate rampide ja platvormidega, siis ei tohi neid kasutada enne instruksiooni asjatundliku isiku poolt või üksikasjaliku kasutusjuhisega tutvumist. Transportitavad autod laaditakse arvesse võttes tootja poolt ettenähtud manööverdatavate rampide ja platvormide asendit teekonnal. Tootja juhiseid rampide ja platvormide kinnitamise kohta teekonnal tuleb täita. Kõik meetmed, mis suurendavad kasutajate ohutust, nagu käsipuud ja redelid, tuleb kasutusele võtta, nagu on ette nähtud tootja poolt välja antud kasutusjuhendis. On väga soovitatav, et üks eksemplar nendest tootja soovistest oleks teekonnal kaasas, et nendega saaks tutvuda politsei või tehnilise kontrolli tegijad.

Kuna transportitavad autod ei ole tavaliselt ehitatud suurel kiirusel tagurpidi liikuma, siis tuleb eelistatavalt need laadida, esits sõidusuunas. Autod paigutatakse veoplatvormile, raskuskeskmetega piki autoveoki pikisuunalise keskjoone vertikaalläbilõiget – selleks, et külgedele langeks võrdne koormus. Optimaalne vertikaalne koormuse jaotus saavutatakse, kui raskemad sõidukid paigutatakse alumisele platvormile.

Kui koormat ei laadita täies mahus täis, siis tuleb eriti hoolikalt järgida juhiseid koormuse jaotamise kohta, k.a autoveoki, ka juhul, kui see on treiler, minimaalseid ja maksimaalseid teljekoormusi. Edasi tuleb eriti hoolikalt jälgida vertikaalset koormuse jaotumist. Üldiselt tuleb raskuskese hoida nii madalal kui võimalik.

Sõidukite kinnitamine saavutatakse kombineerides hõõrdejõudu, tõkestamist ja sidumist.

a) Hõõrdejõud

Vastavalt transportitava auto omaniku kasutusjuhisele võetakse kasutusele kõik seadmed, mis seda sõidukit paigal hoiavad, nt käigukang parkimise positsioonis, esimene või tagurpidikäik sees; käsipidur või elektrooniline pidur aktiveeritud.

b) Tõkestamine

Rattad tõkestatud kas kiilu või tõkistala abil vastava ratta ees ja/või taga. Eelistatavalt on need kiilud või tõkistalad kavandatud oma funktsiooni täitma autoveokil ning neid on võimalik õiges positsioonis lukustada. Vastasel juhul tuleb kiilud või tõkistalad kinnitada

veoplatvormile, et nad ei liiguks teekonna jooksul paigast. Alternatiivina võib iga ratas toetuda süvendis. Igat liiki tõkestamisabinõude efektiivne kõrgus peab olema vähemalt 17 % ratta diameetrist.

c) Sidemed

Rattad kinnitatud pealtsidumise teel. Kasutada tuleb standardile EN12195-2 vastavaid koormakinnitusrihmu. Koormustaluvus peab olema vähemalt 1 500 daN. Rihmad tuleb mõlemast otsast kinnitada otse veoplatvormi külge. See peab jooksma pikisuunas üle rehvi veerepinna ja olema kinnitatud platvormi külge, rehvide võimalikult lähedal. Selleks, et mõistlikult kinnitusklaamrit paigaldada, võib rihma spetsiaalse rakise või tõkistalaga veidi kõrvale juhtida. Sama kehtib ka süvendites toetuvate rataste kohta.

Üldiselt kinnitatakse transportitava auto kaks ratast kiiludega rataste eest ja tagant, lisaks sidemetega, vastavalt ülal punktides b ja c kirjeldatule. Eelistatavalt kinnitatakse kaks diagonaalselt teineteise vastas asuvat ratast. Autoveoki tagaosas kinnitatakse viimasel sõidukil lisaks ka kolmas ratas – see, mis asub autoveoki tagaosale lähemal oleval teljel.

Sõidusuunas laaditud transportitavate autode puhul võib esimese ratta kinnitamise asendada tõkestava kiilu või tõkistalaga ühe eesmise ratta ees.

Kaldus platvormile laaditud sõidukitel tuleb kinnitada kolm ratast, kusjuures üks neist peab olema kinnitatud kahe kiiluga ning seotud nagu kirjeldatud ülal punktides b ja c. Teised kaks ratast peavad olema kinnitatud nagu punktis b kirjeldatud – kahe kiiluga või sidemega vastavalt punktis c kirjeldatule.



Joonis 57. Kinnitamistoimingud autode transportimiseks



Joonis 58. Autode kinnitamine transportimiseks

Vedrustatud sõidukitel ei ole soovitatav kinnitada nende vedrustatud massi otse autoveoki külge. Kui sellist meetodit on siiski rakendatud, peab see tulenema individuaalsest hinnangust. Arvukad näitajad, mida tuleb arvesse võtta sellise meetodi väljatöötamisel, ei võimalda üldiste juhiste rakendamist, nagu ülaltoodud kehtiv moodus vedrustatud sõidukite kinnitamiseks nende vedrustamata osade (nt tavaliselt rataste) kaudu.

8.6. VEOAUTODE, HAAGISTE JA ŠASSIIDE TRANSPORTIMINE VEOAUTODEL

Käesolevas jaotises käsitletakse M2 ja M3, N2 ja N3 ning ka O3 ja O4 kategooria raskeveokite transportimist (edaspidi „transporditav raskeveok”) teistel maanteesõidukitel (edaspidi „raskeveoki veok”). Allpool esitatud juhised ei tühistata ühtegi raskeveoki veokite tootjate poolt väljaantud juhist. On väga soovitatav, et raskeveoki veokite tootjad annaksid juhiseid transporditavate raskeveokite kinnitamiseks just nende poolt toodetud raskeveoki veokitele. Muu hulgas võib raskeveoki veoki kasutusjuhend seada erinevaid piiranguid transporditavate raskeveokite maksimaalsele massile.

Kui raskeveokitootja ei ole juhiseid andnud, rakenduvad vaikimisi allpool kirjapandud juhised veoautodele ja treileritele, mille tegelik mass on 4–20 t ja ratta diameeter maksimaalselt 1,25 m.

Üldjoontes rakendatakse samu põhimõtteid nagu eelmises peatükis M1 ja N1 kategooria sõidukite puhul kirjeldatud. Kuid rihmad, mida sidumiseks kasutatakse, peavad olema koormustaluvusega vähemalt 2 500 daN.

Kinnitama peab kaks diagonaalselt teineteise vastas asuvat ratast. Transporditavatel raskeveokitel, millel on enam kui kaks telge, tuleb iga lisatelg ühe täiendava sidemega kinnitada. Nende lisasidemete puhul ei ole kiilud või tõkestalad kohustuslikud.



Joonis 59. Veoautode ja treilerite transportimine

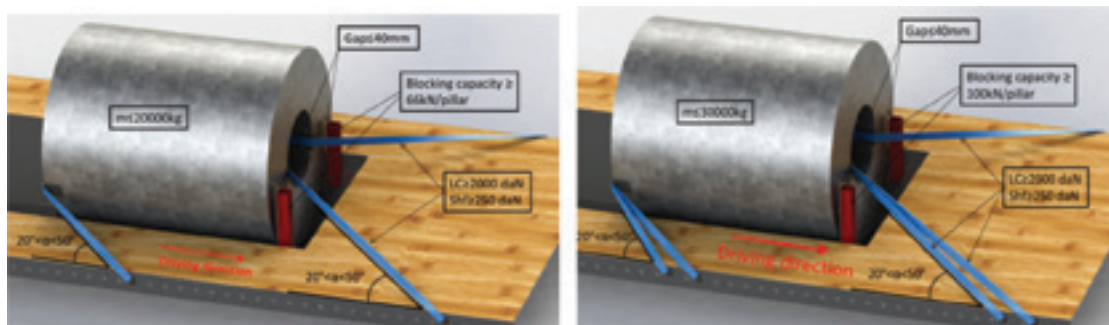
8.7. POOLIDE TRANSPORTIMINE

8.7.1. Rohkem kui kümme tonni kaaluvad poolid

Rasked poolid, nagu terasest või alumiiniumist poolid, tuleb eelistatavalt transportida sõidukil, mis on selleks otstarbeks ehitatud, nn pooliveokil.

Pooliveokil on veoplatvormis kiilukujuline süvend, mis on sõidusuunaga paralleelne. Selle kiilu nurgad on tavaliselt 29 ja 35° vahel kaldu horisontaalse tasapinnaga. Kuna kiilu kaldus osa toetab pooli raskust, ei ole täiendavad kinnitused pooli kõrvale libisemiseks ja veeremiseks vajalikud. Pikisuunalist libisemist saab ära hoida kvaliteetsete libisemisvastaste mattidega. Kuid need matid ei hoiu ära pooli „teleskoobiks muutumist”. Teleskoobiks muutumine sõltub oluliselt poolikeermete pingulolekust, pooli peal asuvate kihtide omavahelisest hõõrdejõust ning pooli pakendamise. Kuid ka mitmed teraslindid ei hoiu ära halvasti keritud libeda materjaliga poolide teleskoobiks muutumist. Kaks posti pooli ees (tühimik väiksem kui 40 mm) tõkestavad ettepoole libisemist ja teleskoobiks muutumist. Diagonaalne side, nii vasakul kui ka paremal pool pooli, hoiab ära libisemise ja teleskoobiks muutumise tagasisuunas. Postide ja sidemete minimaalne vajalik tõkestusjõud sõltub pooli massist ning selle kalduvusest muutuda teleskoobiks. Peamised nõuded tihedalt

keritud teraspoolidele, mis ei ole kergelt ümberkukkuvad, on kokkuvõtlikult esitatud alloleval pildil. Teiste poolitüüpide jaoks väärtuste määramiseks on soovitatav teha praktiline katse.



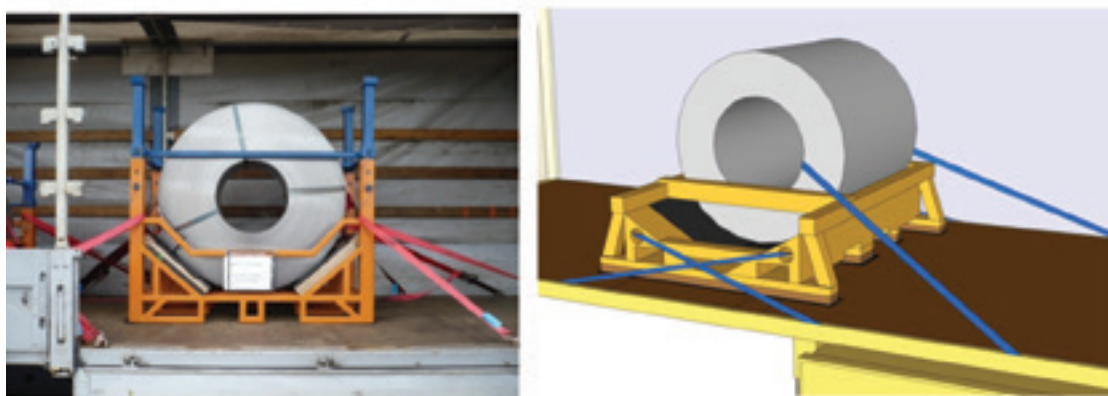
Joonis 60. Keritud teraspoolide transportimine

Lühikesed, suure diameetriga poolid võivad kergelt ümber kukkuda. Selliste poolide ümberkukkumist saab ära hoida, kui grupeerida mitu pooli kokku üheks plokiks või kui kasutada pooli(de) ees piisava tugevusega kõrgemaid poste. Teise võimalusena võib kasutada horisontaalset tõkestustala, mis on kinnitatud veoki kere jääkade seinte külge.



Joonis 61. Poolide transportimine eriotstarbelisel sõidukil

Kui spetsiaalset pooliveokit ei ole võimalik kasutada, siis on väga soovitatav kasutada üht erilist terasest konstruktsiooni, mis tõkestab pooli libisemast, rullumast, ümber kukkumast ja teleskoobiks muutumast –, nii nagu on kujutatud alljärgnevatel pildidel.



Joonis 62. Erikonstruktsioon poolide transportimiseks

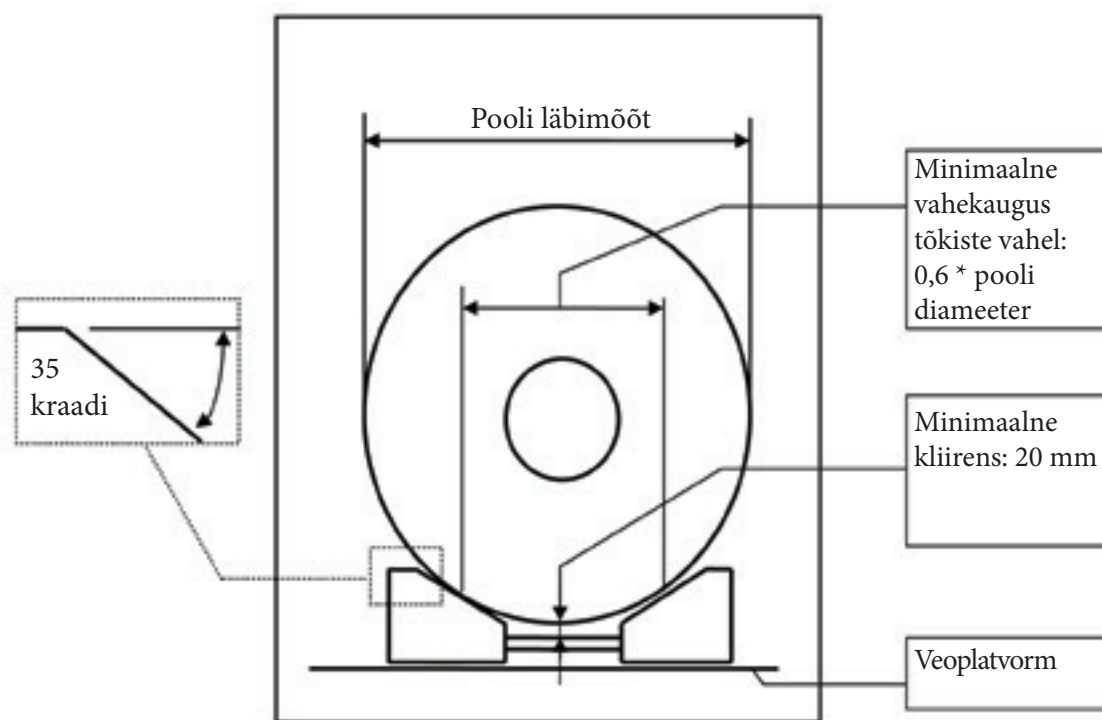
8.7.2. Vähem kui 10 tonni kaaluvad poolid

Väikese ja keskmise massiga teras- ning alumiiniumpoolid jms transporditakse eelistatavalt pooliveokil, nagu kirjeldatakse jaotises 8.10.a.

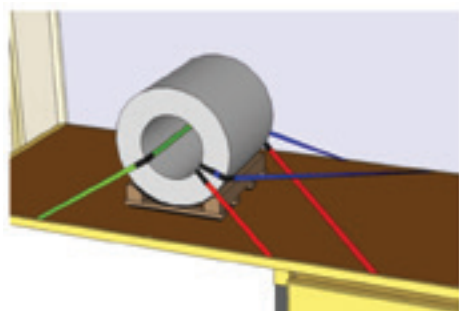
Alternatiivina võib kasutada ka kiilusängi. Kiilusäng on rõhtavaga pooli kinnitusrakis:

- tõkised, millele pool toetub, peavad ületama pooli laiuse;
- tuleb määrata tõkiste vaheline kaugus kiilusängis;
- liikumatu tugi ja vaba ruum pooli all.

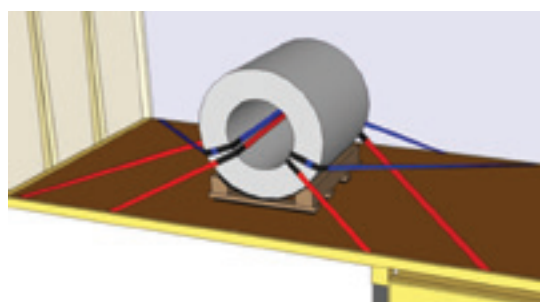
Mis tahes allpool näidatud kinnitustoimingut võib sõltuvalt pooli massist kasutada kiilusängis olevate poolide puhul. Nõutav sidemete tugevus sõltub pooli massist ja pakendamise kvaliteedist, mis aitab ära hoida teleskoobi efekti. Soovitav on alati kasutada hõõrdematte pooli ja kiilusängi vahel, samuti kiilusängi ja põranda vahel.



Joonis 63. Kiilusängi iseloomustavad omadused



Joonis 64: Väikese raskusega pool



Joonis 65. Keskmise raskusega pool



Joonis 66. Keskmise raskusea pool

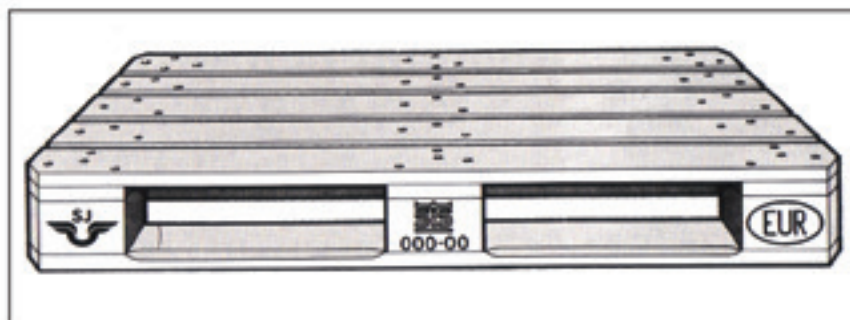
8.8. JOOGID

Jookidest koosneva veose kinnitamine on keeruline, kui laadungiüksuste jäikus ei ole teada. Pealt-sidumist ei ole võimalik kasutada, sest sidemed kipuvad joogipudeleid kahjustama. Erilisi kaubaaluse kaasi või tühje kaubaaluseid võiks teoreetiliselt kasutada ja üle nende sidemed tõmmata. Kuid PET-pudelites mittekarboniseeritud joogid võivad siiski kergesti deformeeruda, kui neile mõjub kombinatsioon allapoole tõmbavast sidemete jõust ning põikisuunas mõjuvast inertsjõust. Soovitatav on nelja laadungiüksuse kaupa grupeerimine.

Juhul, kui jooki on tarvis regulaarselt transportida, tuleks kasutada spetsiaalset jookide veoks mõeldud sõidukit. Selline sõiduk on ehitatud harilikult tugevate sissepoole kaldus ruloodega, mis suruvad joogid sõiduki keskosa suunas. Kuni tänapäevani on nendel sõidukitel keskosas pikisuunaliselt kulgev vahesein, mis on kas püsivalt paigaldatud või teisaldatav. Ettepoole liikumise eest on joogid tõkestatud esipaneeliga ning mõnikord ka vaheseintega.

8.9. KAUBAALUSTEL KAUPADE TRANSPORTIMINE

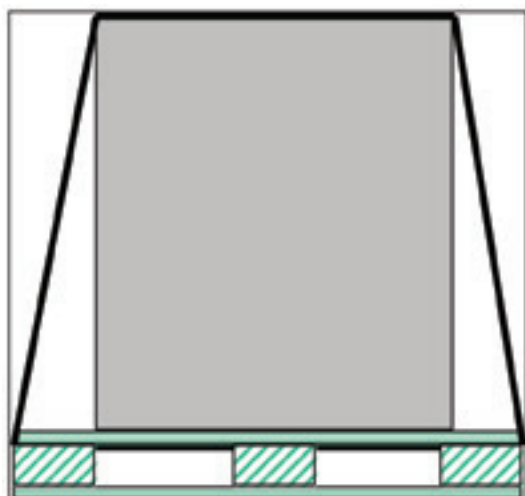
Kõige levinum kaupade transportimiseks kasutatav kaubaalus on Euro-kaubaalus (ISO 445-1984). See on peamiselt puidust valmistatud ning selle mõõdud on 800x1200x150 mm.



Joonis 67. Euro-kaubaalus

Kui kaubakastid, mis on võrdse suurusega või väiksemad kui kaubaalus, paigutatakse kaubaalusele, siis kujutab kaubaalus endast samasugust veose kandjat nagu ilma äärepaneelideta veoplatvormgi. Kauba kaubaaluselt libisemise või ümberkukkumise tõkestamiseks tuleb kasutada sidemete abi sarnaselt eespool kirjeldatud meetoditega. Kauba kinnitamise kavandamisel on tarvis arvesse võtta kauba ja kaubaaluse pindade vahelist hõõrejõudu. Laaditud kaubaaluse kõrguse/laiuse ja massi suhe tuleb samuti arvesse võtta (siin vastab laaditud kaubaaluse kaal koormasektsiooni kaalule).

Kasutada võib kõiki vahendeid kauba kinnitamiseks kaubaalusele, näiteks sidumist, termokahanevasse kilesse mähkimist jne, kuni kaubaga alus peab – ilma oma kuju muutmata – vastu kaldumisele vähemalt 26,6° nurga all.

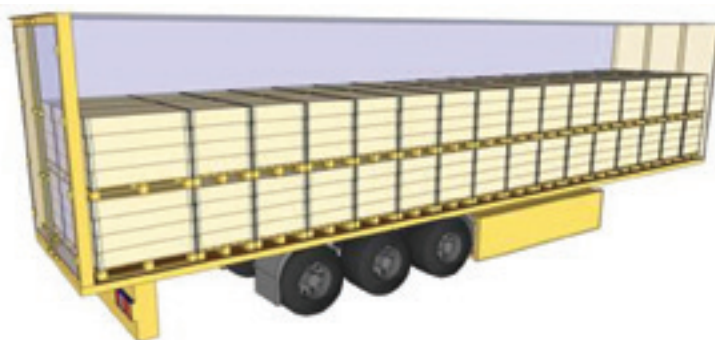


Joonis 68. Euro-kaubaaluse külge seotud kaubaüksus

Raamiga kaubaaluseid kasutatakse kõige enam toidu transportimiseks. Ratastel kaubaaluste puhul on tõkestamine eriti tõhus abinõu, kuid võib kasutada ka teisi meetodeid.

Saavutamaks XL koodiga sõidukisse laaditud kahekordselt virnastatud Euro-kaubaalustega koorma maksimaalset ohutust, on soovitatav paigutada kaubaalused, nagu alljärgnevas on soovitatud:

- esimeses 15 sektsioonis laaditakse kaubaalused kahes reas põikisuunas (30 kaubaaluse kohta);
- kõige viimases sektsioonis paigutatakse kaubaalused kolmes reas pikisuunas (3 kaubaaluse kohta).



Joonis 69. Kaubaaluste laadimine XL koodiga sõidukile

Erieesmärgilised kaubaalused, näiteks ratastega kaubaalused, on laialt kasutusel kauba laialiveol.

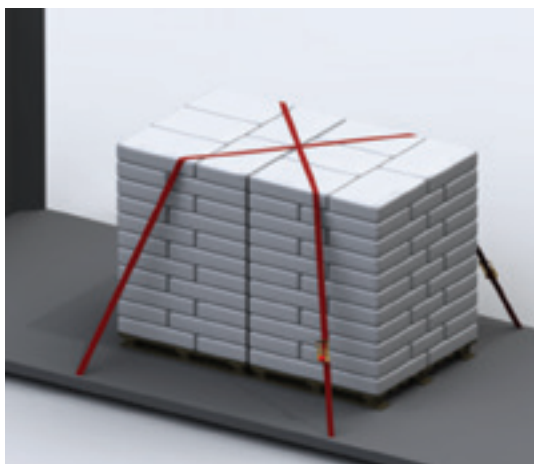


Joonis 70. Ratastel kaubaalus külgtugede ja klamberkinnitusega

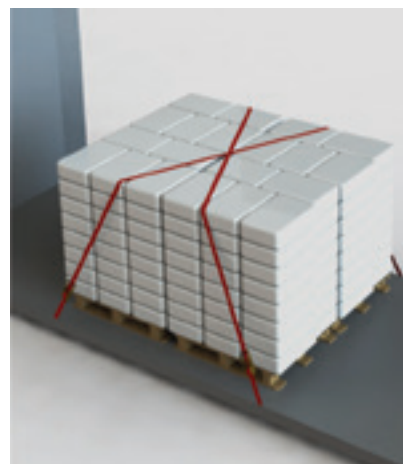
8.10. KAUBAALUSTEL KAUPADE TRANSPORTIMINE RISTSIDET KASUTADES

Selliste kaupade transportimiseks kaubaalustel – näiteks kotid, mis on hästi pakendatud kahanevasse või venitatavasse kattesse või mähitud venivasse kilesse – võib kasutada üht erilist sidumiskombinatsiooni. Seda kombinatsiooni nimetatakse ristsidumiseks ja see kujutab endast grupeerimise, pealtsidumise ja otsese sidumise teel saavutatud tõhusat kinnitust. Seda meetodit võib rakendada kõikide suurustega kaubaaluste puhul, nii täiskoormate kui ka osaliselt täidetud koormate puhul. Rist-pealtsidumist ja rist-diagonaalsidumist võib kasutada, kui need meetodid on katsetatud ja tõendatud.

Põhimõtteliselt koosneb rist-pealtsidumine kahest tavalisest sidumisrihmast, kas kahest või neljast koormatud kaubaalusest koosneva bloki sidumiseks. Mõlemaid rihmu kasutatakse nagu hariliku pealtsidumise korral, ent sidumisvahendite kinnituskohad viiakse mõlemal küljel teise kohta, tekitades niiviisi risti koormatud kaubaaluste bloki peale, nagu on kujutatud joonistel 71 ja 72.



Joonis 71. Kaks ristsidemega kaubaalust

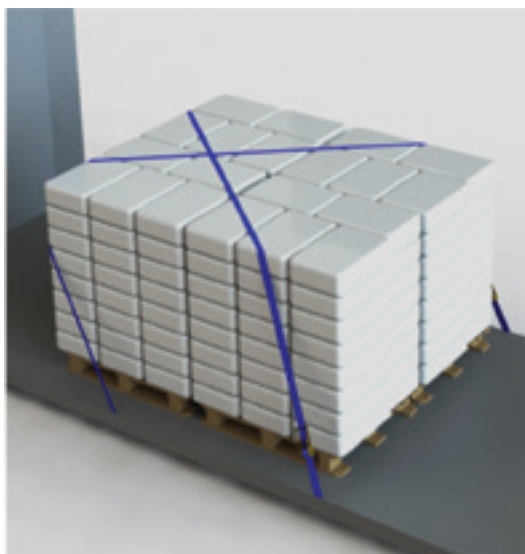


Joonis 72. Neli ristsidemega kaubaalust

Pealt risti sidumise abil saab ära hoida kaubaaluste libisemist või kaldumist mõlemas külgsuunas.

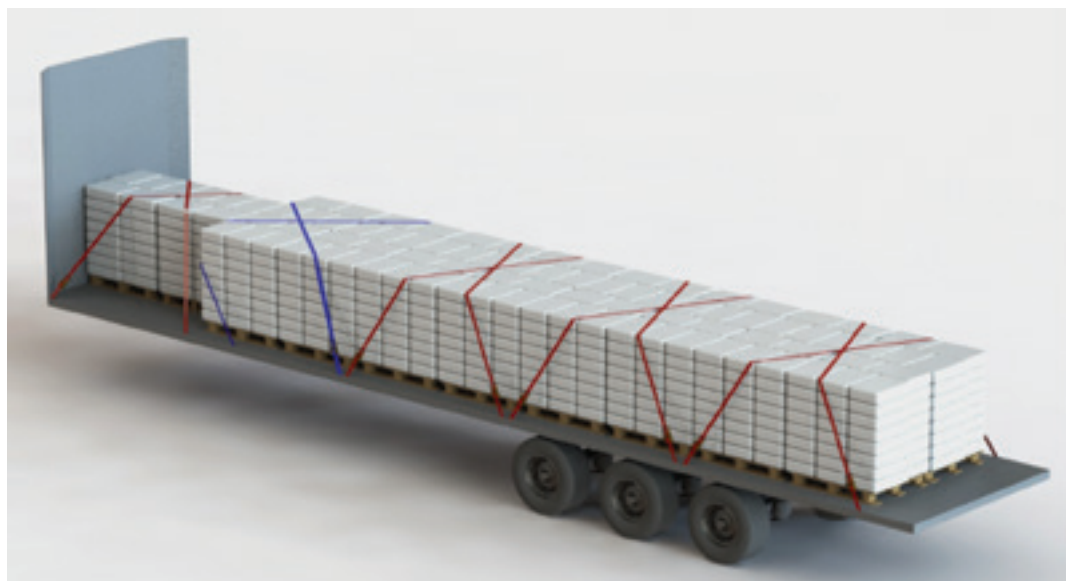
Deformeeruvate toodete puhul ei ole võimalik rist-pealtsidumise tõhusust välja arvutada, kuna see sõltub hõõrdejõust, massist, mõõtudest ja tegelikust toote deformatsioonist. Seepärast tuleb tõhusus katsete abil tõendada. Vastavuses standardi EN 12642 lisaga B või EN 12195-1 lisaga D teostatud katsest nähtub kaubaalustele paigutatud, ristsidemetega kinnitatud koormate suutlikkus panna vastu gravitatsioonijõule nõutaval tasemel.

Mõnes situatsioonis ei ole kirjeldatud rist-pealtside siiski piisav sõidusuunas avalduvatele inertsjõududele vastu pidamiseks. Sellisel juhul võib rakendada nn rist-diagonaalsidet. Sidumisrihmad tõmmatakse kumbki kaubaaluste ploki ühe esimese nurga eest läbi, nagu on kujutatud joonisel 73. Selline rist-diagonaalside tekitab sõidusuunas kinnipidava jõu, mis on võrreldav tavapärase diagonaalsideme poolt tekitatud jõuga.



Joonis 73. Neli rist-diagonaalsidemega kaubaalust

Sõltuvalt koorma tüübist võib kasutada kombinatsiooni mõlemast ristsidemest ja tõkestamisest. Joonisel 74 on näidatud väga praktiline kombinatsioon: tõkestamine esipaneeliga, üks või kaks rist-diagonaalsidet ning rist-pealtsidemed ülejäänud kaubaaluste plokkide koormate tõkestamiseks.



Joonis 74. Treileril on kombinatsioon tõkestamisest, rist-pealtsidemest ja -diagonaalsidemest

8.11. SEGAVEOSED

Segaveoste kõik üksused tuleb kinnitada, takistamaks libisemist, ümberkukkumist ja nihkumist kõikides suundades. Segaveosed kinnitatakse eelistatavalt tõkestamise teel, ent võib vaja minna ka täiendavat kinnitamist sidemetega. Põhimõtteliselt saab igat tüüpi laadungiüksusi kinnitada, nagu on kirjeldatud eelnevates osades või vastavalt instruksioonidele sidumise kiirjuhises.



Joonis 75. Segaveose kinnitamine tagumisse osasse

1. lisa. Sümbolid

F_A : kiirendus

F_F : hõõrdejõud

F_D : otsese sidumise jõud

F_B : tõkestusjõud

F_C : kontaktjõud sõiduki pealisehitise ja transporditava üksikeseme vahel või kahe transporditava üksikeseme vahel

F_T : koormakinnitusrihma efektiivne tõmbejõud

LC : sideme tõmbejõud, määratletud standardis EN12195-2/4

S_{TF} : sideme standardne tõmbejõud, määratletud standardis EN12195-2/4

S_{HF} : sideme standardne käejõud, määratletud standardis EN12195-2/3

m : mass

β_x : nurk otsese sidumise sideme horisontaalse projektsiooni ja pikisuuna vahel

β_y : nurk otsese sidumise sideme horisontaalse projektsiooni ja põikisuuna vahel

α : nurk sideme ja horisontaalse tasapinna vahel

μ : hõõrdetegur nagu määratletud standardis EN12195-1:2010

HG: raskuskeskme kõrgus veoplatvormi kohal

LG: horisontaalne vahekaugus kalduva telje ning raskuskeskme vahel

RBC: võrdlusaluseks olev tõkestusjõud

2. lisa. Sidumise kiirjuhend

Sidumise kiirjuhendist leiate praktilised ja lihtsustatud juhised veose kinnitamiseks Euroopa standardi EN 12195-1:2010 valemite ning käesolevates juhistes esitatud põhimõtete kohaselt.

A.2.1. PROTSEDUUR JA PIIRANGUD

Käesolevas sidumise kiirjuhendi tabelites on näidatud tonnides (1 000 kg) veose mass, mille libisemine või ümberminemine on sideme kohta takistatud. Tabelites toodud väärtused on ümardatud kahe kümnendkohani.

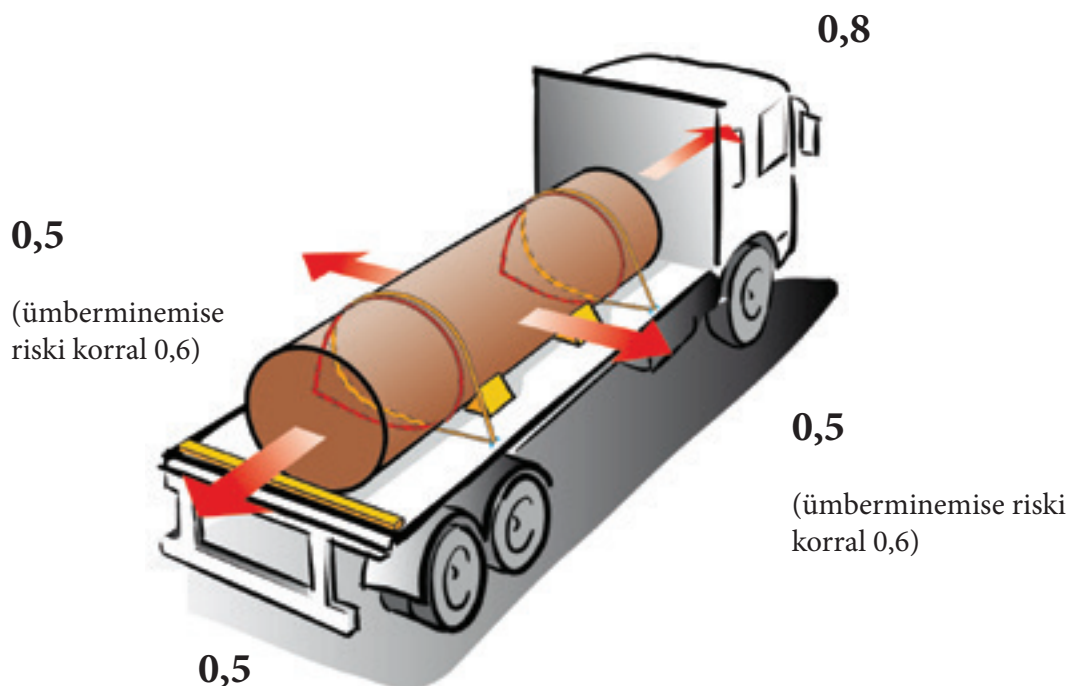
Tabeli kirje „risk puudub” tähendab, et veose libisemise ega ümberminemise riski ei ole. Isegi kui libisemise või ümberminemise riski ei ole, soovitatakse siiski kasutada vähemalt ühte pealtsidumist või muud sarnast kinnitust veose iga nelja tonni kohta, et vältida kinnitamata veose nihkumist vibratsiooni tõttu.

A.2.2. VEOSE KINNITUSED PEAVAD KANDMA ...

... 0,8 veose kaalust edasisuunas

... 0,5 veose kaalust külgsuunas ja tagasisuunas

... 0,6 veose kaalust külgsuunas, kui on veose ümberminemise risk



A.2.3. TINGIMUSED SIDUMISE KIIRJUHENDI ABIL KINNITAMISEKS

Veos peab olema transportimise ajal tekkivate jõudude tekkimisel libisemise ja ümberminemise eest igast suunast kaitstud.

Veose kinnitamiseks tuleb kasutada lukustamist, tõkestamist ja sidumist või nende meetodite kombinatsiooni.

Kinnitamiseseadmed

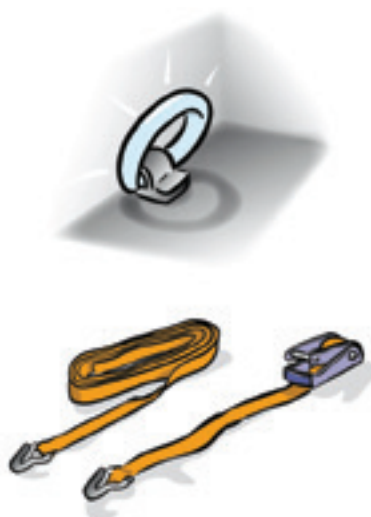
Sidumise kiirjuhendi tabelites toodud väärtused on arvatud järgmiste eelduste põhjal:

... *kinnituspunktide* vastupanuvõime on 2 000 daN (koormuse all 2 tonni)

... *sidemete* tõmbejõud (LC) on 1 600 daN (koormuse all 1,6 tonni)

... *sidemed*, mille $S_{TF} = 400$ daN (pingutatud kuni 400 kg).

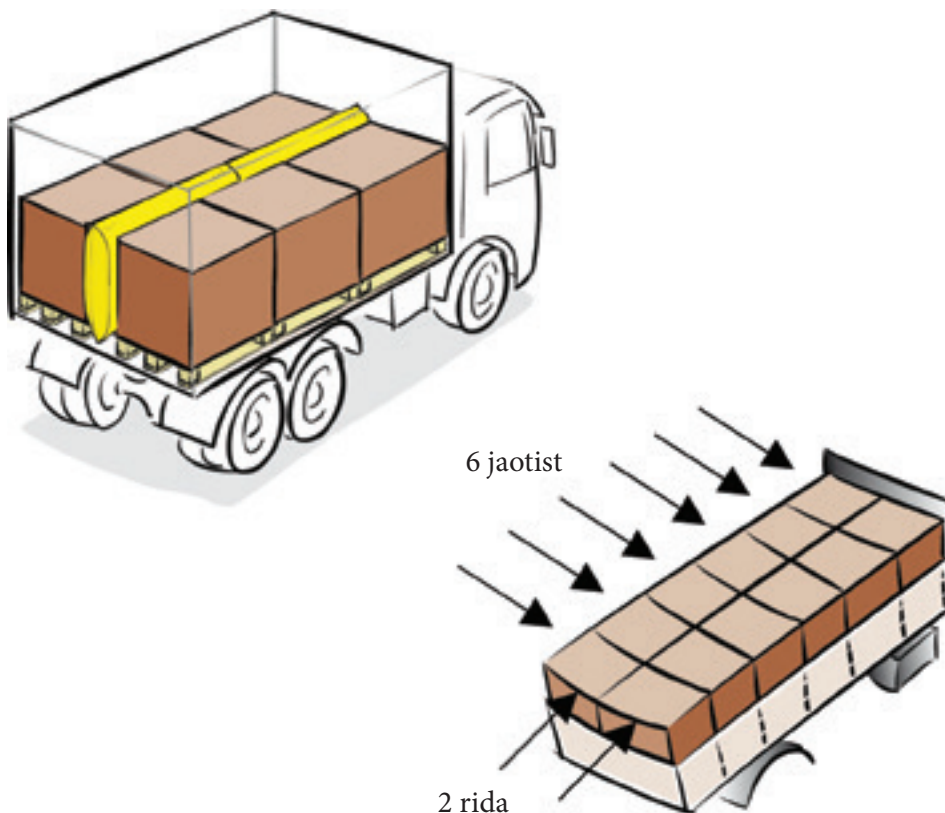
Sidemed peavad kogu transportimise ajal olema pingutatud vähemalt kuni 400 daN (400 kg).



A.2.4. TÕKESTAMINE

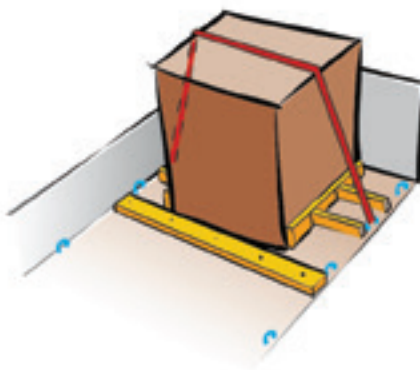
Võimaluse korral tuleb veose kinnitamiseks kasutada tõkestamist.

Tõkestamine hõlmab veose või selle osade asetamist otse vastu esipaneeli, külgpaneeli, vertikaaltugesid, tugesid või veose osi, et veose liikumist takistada. Üldise tõkestamise korral ei tohi tühimike summa horisontaalsuunas ületada 15 cm. Tiheda ja jäiga veose puhul, nagu teras, betoon või kivi, peavad tühimikud olema võimalikult väikesed.



Kui veos on piisava kõrguseni tõkestatud, ei hakka veos libisema ega lähe ümber.

Kui ainult veose alumine osa on tõkestatud, võib ümberminemise ennetamiseks olla vaja kasutada sidemeid; vaadake sidumise kiirjuhendi ümberminemise tabelleid.



Esipaneel ja tagasein

Standardi EN 12642 L kohaselt ehitatud esipaneelid ja tagaseinad sõidukitel, mille mass on üle 12,5 tonni.

Esipaneel – EN 12642 L

Hõõrdetegur, [μ]	Veose kaal tonnides, mida on võimalik edasisuunas vastu esipaneeli tõkestada
0,15	7,8
0,20	8,4
0,25	9,2
0,30	10,1
0,35	11,3
0,40	12,7
0,45	14,5
0,50	16,9
0,55	20,3
0,60	25,4

Tagasein – EN 12642 L

Hõõrdetegur, [μ]	Veose kaal tonnides, mida on võimalik vastu tagaseina tagasisuunas tõkestada
0,15	9,0
0,20	10,5
0,25	12,6
0,30	15,8
0,35	21,0
0,40	31,6

Kui veose kaal on tabelis toodust suurem, on lisaks tõkestamisele vaja kasutada sidemeid.

100 mm (4-tolline) nael



100 mm (4-tolline) – NAEL Veose kaal tonnides, mille libisemist üks nael ennetab						
[μ]	Külgsuunas		Edasisuunas		Tagasisuunas	
	Iga külg – 100 mm (4-tolline) – nael		100 mm (4-tolline) – nael		100 mm (4-tolline) – nael	
	Tavaline	Galvaniseeritud	Tavaline	Galvaniseeritud	Tavaline	Galvaniseeritud
0,2	0,36	0,53	0,18	0,26	0,36	0,53
0,3	0,55	0,80	0,22	0,32	0,55	0,80
0,4	1,1	1,6	0,27	0,40	1,1	1,6
0,5	risk puudub	risk puudub	0,36	0,53	risk puudub	risk puudub
0,6	risk puudub	risk puudub	0,55	0,80	risk puudub	risk puudub
0,7	risk puudub	risk puudub	1,1	1,6	risk puudub	risk puudub

Need väärtused on võetud IMO näidiskursusest 3.18 ja ümber arvatud standardi EN 12195-1: 2010 järgi.

Lahtine veos ja liikumise risk

Kui veose libisemise või ümberminemise riski (nagu juhendi tabelites on toodud) ei ole, võib veost transportida ilma sidumisrihmadeta.

Isegi kui libisemise või ümberminemise riski ei ole, soovitatakse rusikareeglina kasutada vähemalt ühte pealtsidumist või muud sarnast meetodit veose iga nelja tonni kohta, et vältida tõkestamata veose nihkumist vibratsiooni tõttu.



A.2.5. MUUD KINNITAMISVIISID

Veose kinnitamiseks võib kasutada ka hõõrdumis- või sidumismeetodeid.

Sidumisnõuete arvutamine

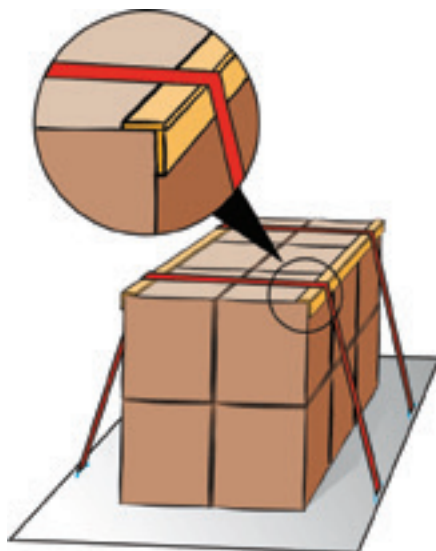
Kui sidemeid kasutatakse kogu veose liikumise takistamiseks, toimige järgmiselt:

1. arvutage libisemise ennetamiseks vajalik sidumisrihmade arv;
2. arvutage ümberminemise ennetamiseks vajalik sidumisrihmade arv;
3. nende kahe väärtuse kõrgeim number näitab sidumisrihmade miinimumarvu.

Toetavad ääretalad

Mõnel juhul võib kasutada veose jaotiste arvust vähem sidumisrihmu. Veose kõik jaotised tuleb kinnitada.

Sidemejõu jaotamiseks võib kasutada toetavaid ääretalaid. Need toed võivad olla puitlaudadest (vähemalt 25 mm x 100 mm). Kasutada võib ka muid sama tugevusväärtusega materjale, näiteks alumiiniumi või muud sarnast. Veose iga teise jaotise kohta tuleb kasutada vähemalt ühte sidet ja mõlemas otsas peab olema üks side.



A.2.6. LIBISEMINE

Veose ja veoplatvormi (või all oleva veose) vaheline hõõrdumine mõjutab oluliselt seda, kui palju üks side libisemist ära hoiab.

Lisas 4 on toodud tüüpilised hõõrdumistegurid tavaliselt kokkupuutuvate materjalide või sõiduki veoplatvormi vahel.

Tabelis toodud väärtused kehtivad nii kuivade kui ka märgade pindade puhul, kui puutepinnad on puhtad, terved ega ole kaetud halla, jää või lumega. Vastasel korral tuleb kasutada hõõrdetegurit (μ) = 0,2. Õli ja määrdega kaetud pindade puhul tuleb järgida spetsiaalseid ettevaatusabinõusid.

Otsese sidumise korral, mis võimaldab vähest veose nihkumist enne sidemete pikenedes tekkitavat soovitud kinnitusjõudu, kehtib dünaamiline hõõrdumine, mida tuleb arvestada kui 75 % hõõrdetegurist. See efekt on esitatud sidumise kiirjuhendi tabelites.

A.2.7. ÜMBERMINEMINE

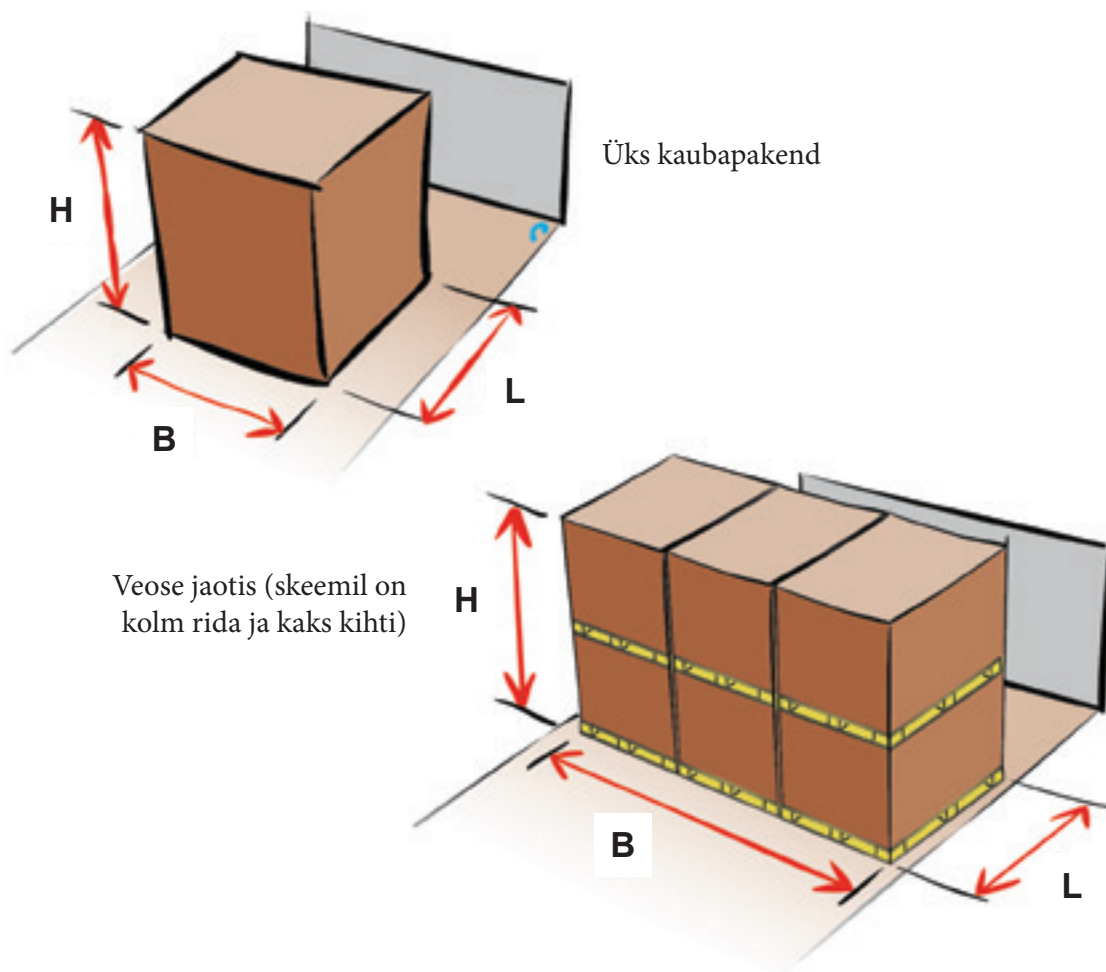
Veose maksimaalse kaalu määramiseks, mille ümberminemine on takistatud, vaadake sidumise kiirjuhendi tabeleid.

Arvutada tuleb ka kinnitatava veose H/B (kõrgus jagatud laiussega) või H/L (kõrgus jagatud pikkusega).

Arvutustulemused tuleb ümardada üles tabelites toodud lähima kõrgeima väärtuseni.

Kaubapakendid, mille raskuse on keskmel lähedal

Järgmiste skeemide abil on selgitatud, kuidas mõõta veose H (kõrgust), L (pikkust) ja B (laiust).



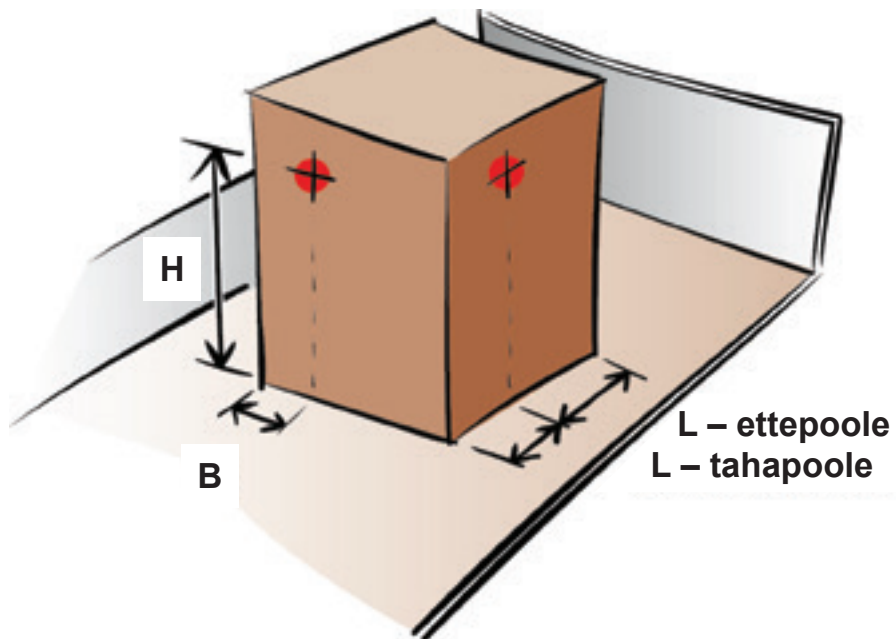
Kaubapakendid, mille raskuse on nihkunud

Kui kinnitatava kaubapakendi raskuse on keskmest üleval pool või külje peal, tuleb H, B ja L mõõta alloleva skeemi järgi.

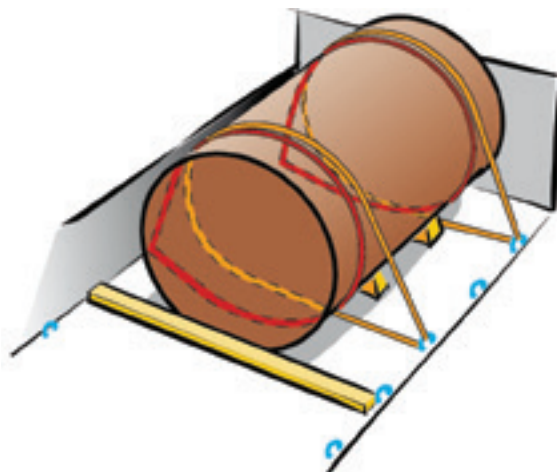
H = vahemaa raskuskeskmeni

B = lühim vahemaa raskuskeskme ja külgsuunalise ümberminemispunkti vahel

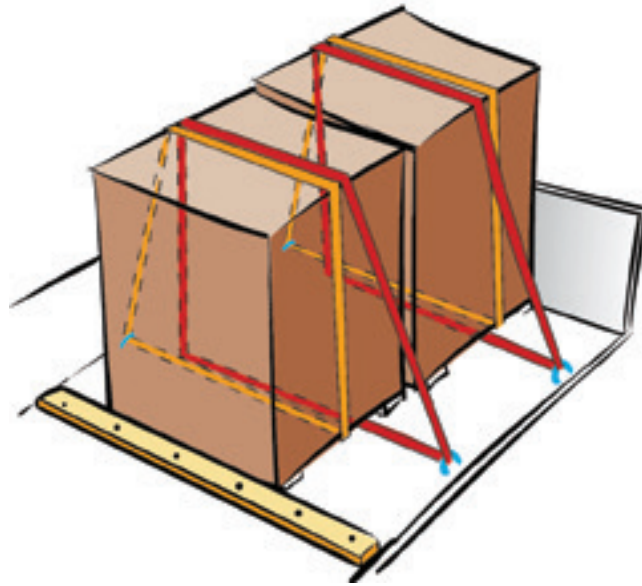
L = vahemaa skeemi järgi



A.2.8. SILMUSSIDE



Silmussideme kasutamisel kinnitatakse kaubapakend mõlemalt küljelt koormarihmadega. See ennetab ka veose ümberminemist. Pika veose puhul tuleb kasutada vähemalt kahte silmuSSID.



Kui kaubapakend koosneb rohkem kui ühest jaotisest ja jaotised toetavad üksteist ning ennetavad väändumist, võib vaja olla ainult ühte silmussidet veose jaotise kohta.

Veose kaal tonnides ühe sidumisrihma kohta ümbermineku tõkestamiseks			
[μ]*	Külgsuunas	[μ]*	Külgsuunas
0,15	4,7	0,45	13
0,20	5,4	0,50	risk puudub
0,25	6,2	0,55	risk puudub
0,30	7,3	0,60	risk puudub
0,35	8,7	0,65	risk puudub
0,40	11	0,70	risk puudub

* Hõõrdetegur lisa 4 kohaselt.

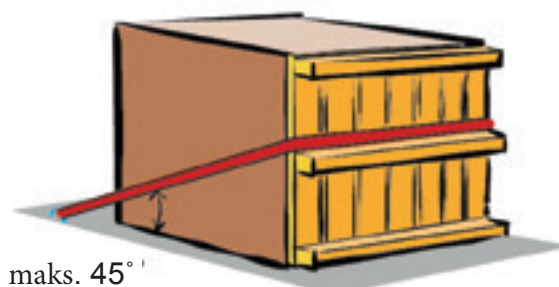
Veose kaal tonnides ühe silmussideme kohta libisemise tõkestamiseks					
Külgsuunas					
H/B	1 rida	2 rida	3 rida	4 rida	5 rida
0,6	risk puudub	risk puudub	risk puudub	6,5	4,1
0,8	risk puudub	risk puudub	5,6	3,1	2,3
1,0	risk puudub	risk puudub	3,1	2,0	1,6
1,2	risk puudub	4,6	2,1	1,5	1,3
1,4	risk puudub	3,0	1,6	1,2	1,0
1,6	risk puudub	2,2	1,3	1,0	0,86

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

Tabelites toodud väärtused kehtivad ainult siis, kui silmussideme kõik otsad on kinnitatud erinevatesse kinnituspunktidesse. Kui silmuskinnituse mõlemad otsad on kinnitatud samasse kinnituspunkti, peab see punkt hoidma $1,4 \times$ sideme tugevus (LC).

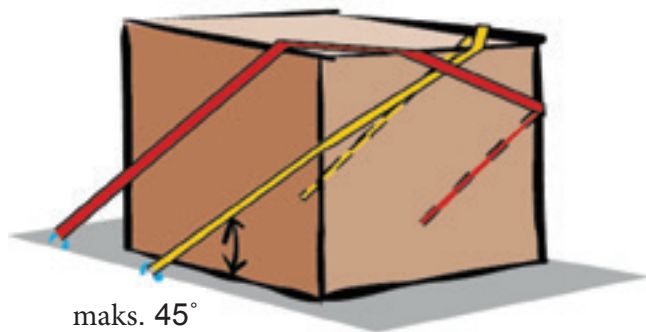
A.2.9. DIAGONAALSIDE

Diagonaalsidet kasutatakse kaubapakendi nihkumise tõkestamiseks edasi- ja/või tagasisuunas. Oluline on jälgida, et veoplatvormi ja sidumisrihma vaheline nurk ei ületaks 45° .



Diagonaalsideme võib asetada mitmel eri viisil. Kui side ei lähe üle kaubapakendi ülemise ääre, vähendab see veose kaalu ümberminemise piirmäärasid.

Näiteks kui diagonaalside pannakse kaubapakendi poole peale, kinnitab see tabelis toodud veose kaalust ainult pool.

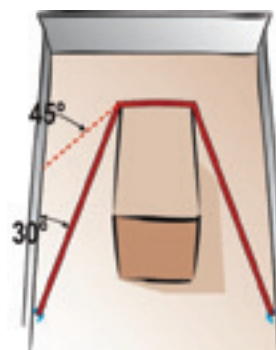


Sellel diagonaalsidemel on mõlemal küljel kaks jalga, mis kinnitavad tabelis toodud kaalust kaks korda suurema kaalu.

Veose kaal tonnides ühe diagonaalsideme kohta libisemise tõkestamiseks					
[μ]*	Edasisuunas	Tagasisuunas	[μ]*	Edasisuunas	Tagasisuunas
0,15	3,7	6,6	0,45	6,7	19
0,20	4,1	7,6	0,50	7,5	risk puudub
0,25	4,5	8,8	0,55	8,4	risk puudub
0,30	4,9	10	0,60	9,6	risk puudub
0,35	5,4	12	0,65	11	risk puudub
0,40	6,0	15	0,70	13	risk puudub

* Hõõrdetegur 4. lisa kohaselt.

Veose kaal tonnides ühe diagonaalsideme kohta ümbermineku tõkestamiseks		
H/L	Edasisuunas	Tagasisuunas
1,2	risk puudub	risk puudub
1,4	54	risk puudub
1,6	26	risk puudub
1,8	19	risk puudub
2,0	15	risk puudub
2,2	13	101
2,4	12	55
2,6	11	40
2,8	10	32
3,0	9,9	28
3,2	9,5	25



Kui külje peale jääv nurk on suurem kui 5°, tuleb tabelis toodud väärtuseid järgmiselt vähendada:

nurk 5°–30° ⇒ 15 %

nurk 30°–45° ⇒ 30 %

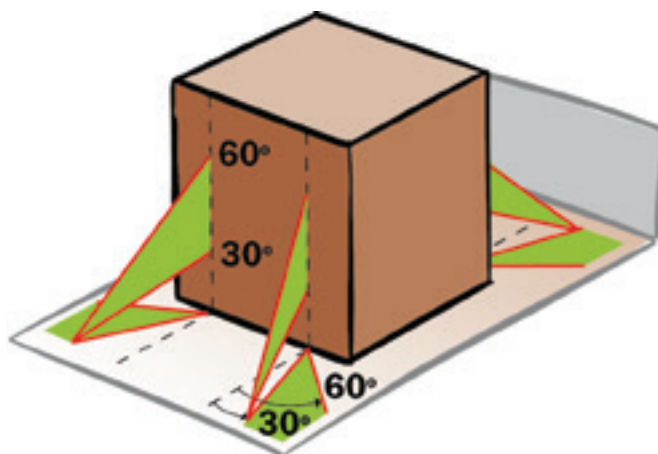
A.2.10. OTSENE SIDE

Sidemed tuleb kinnitada roheliste nurkade piires, nagu skeemil näidatud.

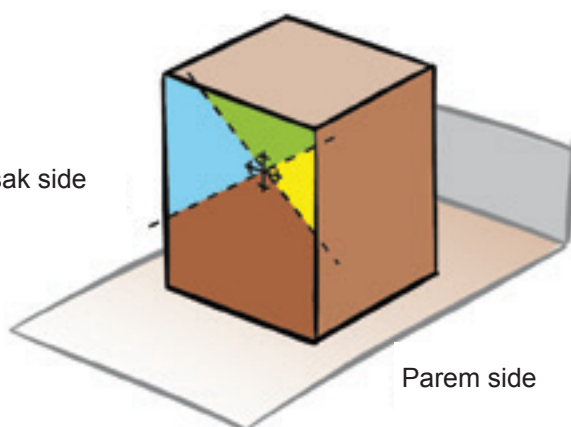
See tagab, et iga kaubapakend on kinnitatud tabelis toodud väärtuste kohaselt.

Kinnitusrihmad saab kinnitada ainult

Vasak ja parem side



Vasak side



Parem side

kahel sirgjoonel, mis lähevad diagonaalselt läbi raskuskeskme 45° nurga all.

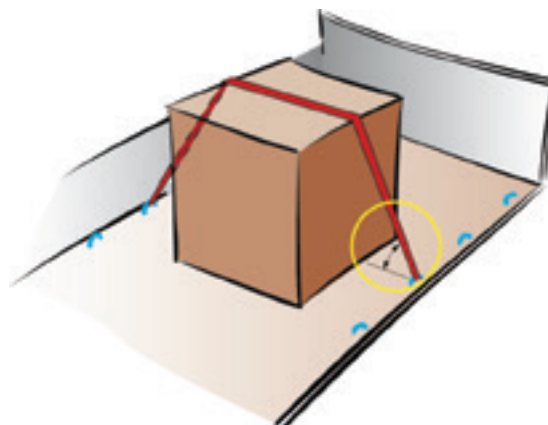
Veose kaal tonnides ühe otsese sideme kohta libisemise tõkestamiseks							
$[\mu]^*$	Külgsuunas	Edasisuunas	Tagasisuunas	$[\mu]^*$	Külgsuunas	Edasisuunas	Tagasisuunas
0,15	1,5	0,82	1,5	0,45	5,4	1,9	5,4
0,20	1,8	0,95	1,8	0,50	risk puudub	2,2	risk puudub
0,25	2,2	1,1	2,2	0,55	risk puudub	2,6	risk puudub
0,30	2,6	1,3	2,6	0,60	risk puudub	3,0	risk puudub
0,35	3,3	1,4	3,3	0,65	risk puudub	3,5	risk puudub
0,40	4,2	1,7	4,2	0,70	risk puudub	4,2	risk puudub

* Hõõrdetegur 4. lisa kohaselt.

Veose kaal tonnides ühe otsese sideme kohta ümberminemise tõkestamiseks					
H/B	Külgsuunas		H/L	Edasisuunas	Tagasisuunas
1,2	risk puudub		1,2	risk puudub	risk puudub
1,4	risk puudub		1,4	8,2	risk puudub
1,6	risk puudub		1,6	3,8	risk puudub
1,8	risk puudub		1,8	2,6	risk puudub
2,0	risk puudub		2,0	2,0	risk puudub
2,2	4,1		2,2	1,7	13,0
2,4	3,2		2,4	1,5	6,9
2,6	2,6		2,6	1,4	4,9
2,8	2,3		2,8	1,2	3,9
3,0	2,0		3,0	1,2	3,3
3,2	1,9		3,2	1,1	2,9

A.2.11. PEALTSIDUMINE

Pange allolevat tabelit vaadates tähele, et sideme ja veoplastvormi vaheline nurk on väga oluline. Tabeleid tuleb kasutada, kui nurk on vahemikus 75° kuni 90°. Kui nurk jääb 30° ja 75° vahele, on vaja kaks korda rohkem kinnitusrihmasid või tuleb tabeli väärtused kahega jagada.



Kui nurk on väiksem kui 30°, tuleb kasutada teist veose kinnitamise meetodit.

Veose kaal tonnides ühe otsese sideme kohta libisemise tõkestamiseks			
[μ]*	Külgsuunas	Edasisuunas	Tagasisuunas
0,15	0,31	0,15	0,31
0,20	0,48	0,21	0,48
0,25	0,72	0,29	0,72
0,30	1,1	0,38	1,1
0,35	1,7	0,49	1,7
0,40	2,9	0,63	2,9
0,45	6,4	0,81	6,4

Veose kaal tonnides ühe otsese sideme kohta libisemise tõkestamiseks			
[μ]*	Külgsuunas	Edasisuunas	Tagasisuunas
0,50	risk puudub	1,1	risk puudub
0,55	risk puudub	1,4	risk puudub
0,60	risk puudub	1,9	risk puudub
0,65	risk puudub	2,7	risk puudub
0,70	risk puudub	4,4	risk puudub

* Hõõrdetegur 4. lisa kohaselt.

Veose kaal tonnides ühe otsese sideme kohta ümberminemise tõkestamiseks								
Külgsuunas						H/L	Edasisuunas	Tagasisuunas
H/B	1 rida	2 rida	3 rida	4 rida	5 rida			
0,6	risk puudub	risk puudub	risk puudub	5,8	2,9	0,6	risk puudub	risk puudub
0,8	risk puudub	risk puudub	4,9	2,1	1,5	0,8	risk puudub	risk puudub
1,0	risk puudub	risk puudub	2,2	1,3	0,97	1,0	risk puudub	risk puudub
1,2	risk puudub	4,1	1,4	0,91	0,73	1,2	risk puudub	risk puudub
1,4	risk puudub	2,3	0,99	0,71	0,58	1,4	5,3	risk puudub
1,6	risk puudub	1,5	0,78	0,58	0,49	1,6	2,3	risk puudub
1,8	risk puudub	1,1	0,64	0,49	0,42	1,8	1,4	risk puudub
2,0	risk puudub	0,90	0,54	0,42	0,26	2,0	1,1	risk puudub
2,2	4,5	0,75	0,47	0,37	0,32	2,2	0,83	7,2
2,4	3,3	0,64	0,42	0,33	0,29	2,4	0,68	3,6
2,6	2,4	0,56	0,37	0,30	0,26	2,6	0,58	2,4
2,8	1,8	0,50	0,34	0,28	0,24	2,8	0,51	1,8
3,0	1,4	0,45	0,31	0,25	0,22	3,0	0,45	1,4
3,2	1,2	0,41	0,29	0,24	0,21	3,2	0,40	1,2

Kui veose iga jaotise kohta kasutatakse rohkem kui ühte sidet, peavad pingutusseadmed võimaluse korral olema paigutatud vaheldumisi mõlemale küljele.

Edasi- ja tagasisuunas nihkumise arvatud väärtuste puhul on eeldatud, et kinnitusrühmad on igale veose jaotisele jaotatud võrdsete vahemikega.

A.2.12. MUUD SIDUMISVAHENDID

LC ja S_{TF} -i väärtused on märgitud sidumisvahendile.

If the LC for a chain is not known, the LC can be set to 50% of the breaking load.



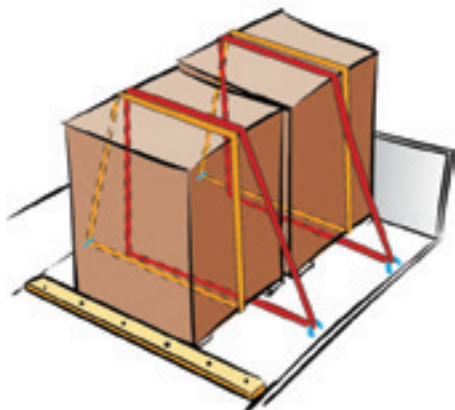
Ümberarvutamine

Kui kasutatakse vahendit, mille koormus ei ole LC 1 600 või S_{TF} 400, tuleb libisemise ja ümbermismise tabelites olevad arvud järgmiste teguritega korrutada.

Ärge kunagi kasutage ümberarvutamisel suuremat LC-d või S_{TF} -i, kui kinnituspunktid taluda suudavad.

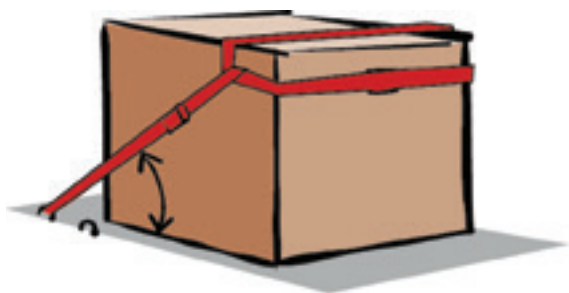
Meetodid

Silmusside



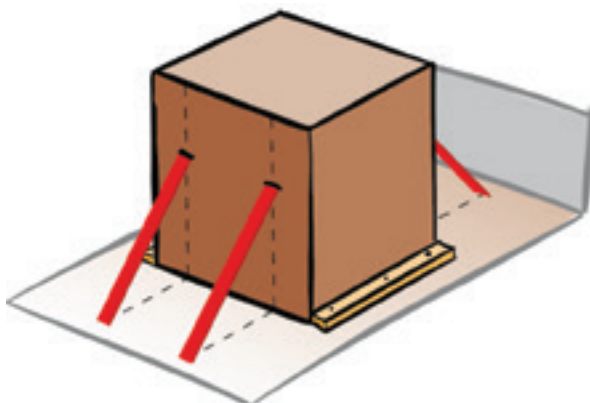
$$\frac{\text{Actual LC}}{1600} = \text{Multiplication factor}$$

Diagonaalside



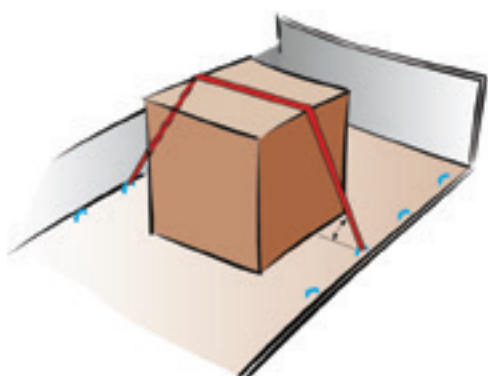
$$\frac{\text{Actual LC}}{1600} = \text{Multiplication factor}$$

Otsene side



$$\frac{\text{Actual LC}}{1600} = \text{Multiplication factor}$$

Pealtsidumine



Libisemise korral

$$\frac{\text{Actual } S_{TF}}{400} = \text{Multiplication factor}$$

Ümberminemise puhul kasutatakse järgmistest teguritest väiksemaid.

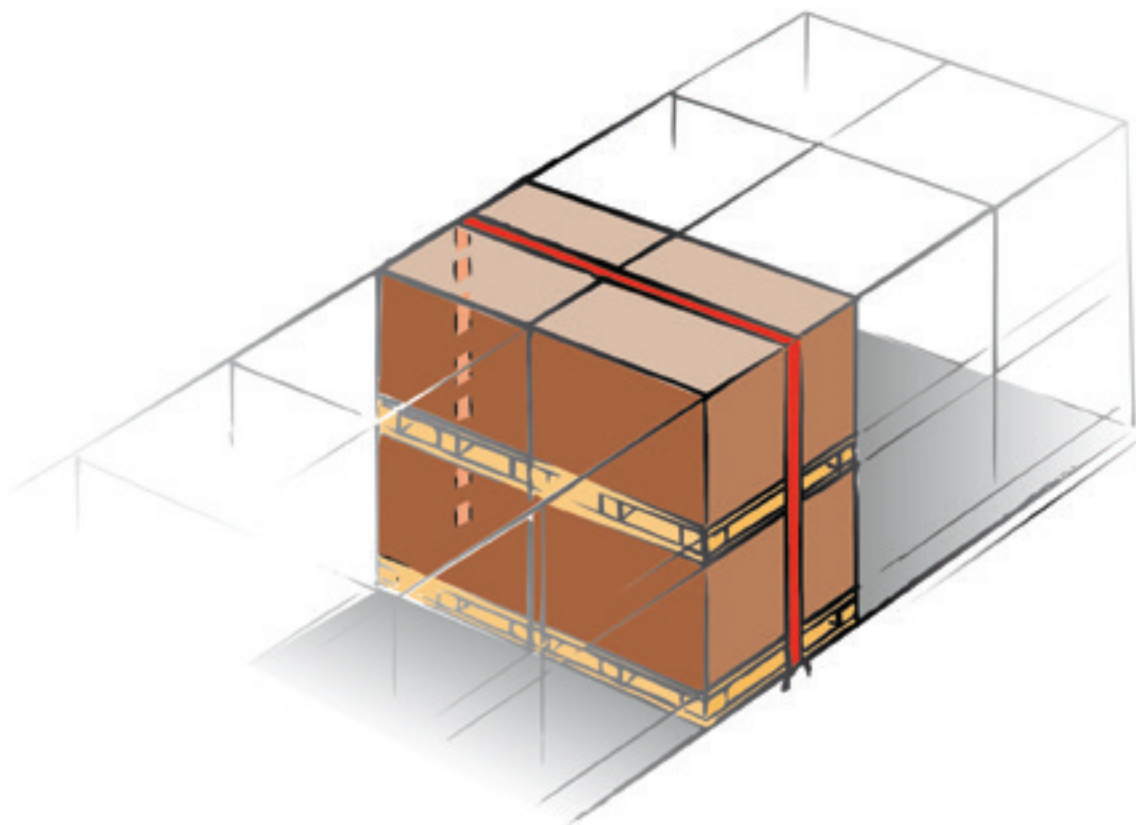
$$\frac{\text{Actual } S_{TF}}{400} \text{ or } \frac{\text{Actual LC}}{1600} = \text{Multiplication factor}$$

A.2.13. MITMEST KIHIST KOOSNEV VEOS

Pealtseotavate kinnitusrihmade arvu määramine mitmes kihis transporditavate kaubapakendite puhul, kui need ei ole külgsuunas tõkestatud.

Kasutage järgmist nelja etappi

1. Arvutage kinnitusrihmade arv, mida on vaja veose kogu kaalu tõkestamiseks libisemise eest, kasutades põhjas tekkivat hõõrdumist.
2. Arvutage kinnitusrihmade arv, mida on vaja ülemise jaotise kaalu libisemise tõkestamiseks, kasutades ülemise ja alumise kihi vahel tekkivat hõõrdumist.
3. Arvutage kinnitusrihmade arv, mida on vaja kogu jaotise ümberkukkumise tõkestamiseks.
4. Kasutada tuleb kolme arvutuse suurimat arvu.



A.2.14. MUUD VEOSTE TÜÜBID

Rulluvad kaubad

Rulluvate kaupade liikumine tuleb tõkestada kiilude või sarnaste kinnititega.



Painduvad kaubad

Kui kaup ei ole jäik, tuleb kasutada rohkem kaubakinnitusi, kui siin juhendis on näidatud.



3. lisa. Hõõrdetegurid

Standardi EN12195-1:2010 väljavõte, normatiivne lisa B

Materjalide kombinatsioonid puutepinnal ^(a)	Hõõrdetegur μ
Saepuit	
Saepuit – tekstiilipõhine laminaat/vineer	0,45
Saepuit – kofreeritud alumiinium	0,4
Saepuit – kahandav kile	0,3
Saepuit – roostevaba terase leht	0,3
Höövellaud	
Höövellaud – tekstiilipõhine laminaat/vineer	0,3
Höövellaud – kofreeritud alumiinium	0,25
Höövellaud – roostevaba terase leht	0,2
Plastalus	
Plastalus – tekstiilipõhine laminaat/vineer	0,2
Plastalus – kofreeritud alumiinium	0,15
Plastalus – roostevaba terase leht	0,15
Teras ja metall	
Teraskast – tekstiilipõhine laminaat/vineer	0,45
Teraskast – kofreeritud alumiinium	0,3
Teraskast – roostevaba terase leht	0,2
Betoon	
Töötlemata betoon – saetud puulatid	0,7
Sile betoon – saetud puulatid	0,55
Libisemisvastane matt	
Kautšuk	0,6 ^(b)
Muu materjal	tunnistuse kohaselt ^(c)
<p>^a Tuleb kindlaks teha, et kasutatud hõõrdetegureid saab tegelikult transportimiseks kasutada. Pind võib olla kuiv või märg, aga peab olema puhas ning vaba õlist, jääst ja määrdeainest. Kui puute-pinda ei pühita puhtaks, ei eemaldata halla, jääd ega lund, ei tohi kasutada hõõrdetegurit üle $\mu = 0,2$. Õliste ja määrdeainega kaetud pindade puhul tuleb kasutada spetsiaalseid ettevaatusabinõusid.</p> <p>^b Otsese sideme korral võib kasutada koos väärtusega $f_{\mu} = 1,0$.</p> <p>^c Kui hõõrdumise suurendamiseks kasutatakse spetsiaalseid materjale nagu libisemisvastased matid, on vaja hõõrdeteguri μ tunnistust.</p>	

4. lisa. Puuduste hindamine

Kirje	Puudus	Hinnang puudusele		
		Väheolu- line	Oluline	Ohtlik
A	Transpordipakend ei võimalda veost nõuetekohaselt kinnitada			Otsustab inspektor
B	Üks või mitu laadungiüksust ei ole nõuetekohases asendis			Otsustab inspektor
C	Sõiduk ei ole laaditud veose jaoks sobiv (muu kui <i>punktis 10 loetletud puudus</i>)			Otsustab inspektor
D	Sõiduki pealisehituse ilmsed defektid (muu kui <i>punktis 10 loetletud puudus</i>)			Otsustab inspektor
10	Sõiduki sobivus			
10.1	Esisein (kui kasutatakse veose kinnitamiseks)			
10.1.1	Rooste või deformatsiooni tõttu kahjustada saanud detailid Pragunenud detail, mis seab ohtu veoseruumi terviklikkuse		x	x
10.1.2	Ei ole piisavalt tugev (tunnistus või etikett) Veetava veose jaoks ebapiisav kõrgus		x	x
10.2.	Külgeinad (kui kasutatakse veose kinnitamiseks)			
10.2.1.	Rooste või deformatsiooni tõttu kahjustada saanud detailid, hingede või lukkude seisukord ei ole nõuetekohane Pragunenud osa; hinged või lukud puuduvad või ei tööta		x	x
10.2.2.	Tugi ei ole piisavalt tugev (tunnistus või etikett) Veetava veose jaoks ebapiisav kõrgus		x	x
10.2.3.	Puidust külgepaneelide seisukord ei ole nõuetekohane Pragunenud osa		x	x
10.3.	Tagasein (kui kasutatakse veose kinnitamiseks)			
10.3.1.	Rooste või deformatsiooni tõttu kahjustada saanud detailid, hingede või lukkude seisukord ei ole nõuetekohane Pragunenud osa; hinged või lukud puuduvad või ei tööta		x	x
10.3.2.	Ei ole piisavalt tugev (tunnistus või etikett) Veetava veose jaoks ebapiisav kõrgus		x	x
10.4.	Vertikaaltoed (kui kasutatakse veose kinnitamiseks)			
10.4.1.	Rooste või deformatsiooni tõttu kahjustada saanud detailid või need ei ole nõuetekohaselt sõidukile kinnitatud Pragunenud osa; kinnitus sõiduki külge ei ole stabiilne		x	x
10.4.2.	Tugevus või konstruktsioon ei ole nõuetekohane Veetava veose jaoks ebapiisav kõrgus		x	x
10.5.	Kinnituspunktid (kui kasutatakse veose kinnitamiseks)			
10.5.1.	Seisukord või konstruktsioon ei ole nõuetekohane ei pea vastu sidemele mõjuvale ettenähtud jõule		x	x
10.5.2.	Ebapiisav arv Arv ei ole piisav, et pidada vastu sidemele mõjuvale ettenähtud jõule		x	x
10.6.	Nõutud erikonstruktsioonid (kui kasutatakse veose kinnitamiseks)			
10.6.1.	Seisukord ei ole nõuetekohane, on kahjustatud Pragunenud osa, ei pea kinnitusjõule vastu		x	x
10.6.2.	Ei sobi asjaomase veose vedamiseks Puuduvad		x	x
10.7.	Põhi (kui kasutatakse veose kinnitamiseks)			
10.7.1.	Seisukord ei ole nõuetekohane, on kahjustatud Pragunenud osa; ei pea veosele vastu		x	x

Kirje	Puudus	Hinnang puudusele		
		Väheolu- line	Oluline	Ohtlik
10.7.2.	Ebapiisav kandevõime ei pea veosele vastu		X	X
20	Kinnitusmeetodid			
20.1.	Lukustamine, tõkestamine ja otsene kinnitus			
20.1.1	Veose otsene kinnitamine (tõkestamine)			
20.1.1.1	Edasisuunaline kaugus esiseinani liiga suur, kui seinat kasutatakse veose otseseks kinnitamiseks Üle 15 cm ja esineb seinat läbistamise oht		X	X
20.1.1.2.	Külgsuunaline kaugus külgeinani liiga suur, kui seinat kasutatakse veose otseseks kinnitamiseks Üle 15 cm ja esineb seinat läbistamise oht		X	X
20.1.1.3.	Tagasisuunaline kaugus tagaseinani liiga suur, kui seinat kasutatakse veose otseseks kinnitamiseks Üle 15 cm ja esineb seinat läbistamise oht		X	X
20.1.2.	Kinnitusvahendid (nt tõkked, talad, latid ja kiilud ees, külgedel ja taga)			
20.1.2.1.	Ebapiisav kinnitus sõiduki külge Ebapiisav kinnitus Ei pea kinnitusjõule vastu, on lahti	X	X	X
20.1.2.2.	Ebapiisav kinnitus Täiesti mõjutu Täiesti ebatõhusad	X	X	X
20.1.2.3.	Kinnitusvahendid ei ole piisavalt sobivad Kinnitusvahendid on täiesti ebasobivad		X	X
20.1.2.4.	Valitud meetodi sobivus pakendi kinnitamiseks ei ole optimaalne Valitud meetod on täiesti sobimatu		X	X
20.1.3	Otsene kinnitamine võrkude ja katetega			
20.1.3.1.	Võrkude ja katete seisukord (märgis puudub / on kahjustatud, kuid muidu heas seisukorras) Veose kinnitusvahendid on kahjustatud Veose kinnitusvahendid on olulisel määral kahjustatud ja ei ole enam kasutuskõlblikud	X	X	X
20.1.3.2.	Võrgud ja katted ei ole piisavalt tugevad Suudavad vastu seista nõutavale kinnitusjõule vähem kui 2/3 ulatuses		X	X
20.1.3.3.	Võrgud ja katted ei ole piisavalt kinnitatud Kinnitused suudavad vastu seista nõutavale kinnitusjõule vähem kui 2/3 ulatuses		X	X
20.1.3.4.	Võrgud ja katted on veose kinnitamiseks täiesti sobimatud Täiesti sobimatud		X	X
20.1.4.	Laadungiüksuste või tühiruumide eraldamine ja polsterdus			
20.1.4.1.	Eraldamise ja polsterduste sobivus Eraldus- või tühiruum on liiga suur		X	X
20.1.5.	Otsene kinnitus (horisontaal-, põiki-, diagonaal-, silmus- ja elastne kinnitus)			
20.1.5.1.	Nõutav kinnitusjõud ei ole piisav On alla 2/3 nõutavast jõust		X	X
20.2.	Hõõrdlukk			
20.2.1.	Nõutava kinnitusjõu järgimine			
20.2.1.1.	Nõutav kinnitusjõud ei ole piisav On alla 2/3 nõutavast jõust		X	X

Kirje	Puudus	Hinnang puudusele		
		Väheolu- line	Oluline	Ohtlik
20.3.	Veose kinnitusvahendid			
20.3.1.	Veose kinnitusvahendite sobivus Täiesti ebasobivad		x	x
20.3.2.	Märgis (nt partii/katsehaagis) puudub / on kahjustatud, kuid vahend on heas seisukorras Märgis (nt partii/katsehaagis) puudub / on kahjustatud, kuid vahendi seisukord on märgatavalt halvenenud	x	x	
20.3.3.	Veose kinnitusvahendid on kahjustatud Veose kinnitusvahendid on olulisel määral kahjustatud ja ei ole enam kasutuskõlblikud		x	x
20.3.4.	Vintse on valesti kasutatud Vintsid on defektsed		x	x
20.3.5.	Veos on valesti kinnitatud (nt puudub servakaitse) Veose kinnitusvahendid on defektsed (nt sõlmed)		x	x
20.3.6.	Veose kinnitusvahendid ei ole nõuetekohaselt kinnitatud On alla 2/3 nõutavast jõust		x	x
20.4.	Lisavarustus (nt hõõrdematid, servakaitse, servajalased)			
20.4.1.	Kasutatud on ebastabiilseid vahendeid Kasutatud on valesid või defektseid vahendeid Kasutatud vahendid on täiesti sobimatud	x	x	x
20.5.	Puistematerjali, kerge ja lahtise materjali vedu			
20.5.1.	Puistematerjal lendub veo käigus teele, võib häirida liiklust Ohustab liiklust		x	x
20.5.2.	Puistematerjal ei ole nõuetekohaselt kinnitatud Veose kadu, mis ohustab liiklust		x	x
20.5.3.	Katte puudumine kergete kaupade puhul Veose kadu, mis ohustab liiklust		x	x
20.6.	Ümarpuidu vedu			
20.6.1.	Veetav materjal on osaliselt lahtine (palgid)			x
20.6.2.	Laadungiüksuse kinnitamisjõud ei ole piisav On alla 2/3 nõutavast jõust		x	x
30	Veos on täielikult kinnitamata			x

KUST SAAB ELi VÄLJAANDEID?

Tasuta väljaanded:

- üksikeksemplarid:
EU Bookshopi kaudu (<http://bookshop.europa.eu>);
- rohkem eksemplare ning plakatid ja kaardid:
Euroopa Liidu esindustest (http://ec.europa.eu/represent_et.htm),
delegatsioonidest väljaspool ELi (http://eeas.europa.eu/delegations/index_et.htm),
kasutades Europe Direct'i teenistust (http://europa.eu/europedirect/index_et.htm)
või helistades infotelefonile 00 800 6 7 8 9 10 11 (kõikjalt EList helistades tasuta) (*).

(*) Antav teave on tasuta nagu ka enamik kõnesid (v.a mõne operaatori, hotelli ja telefonikabiini puhul).

Tasulised väljaanded:

- EU Bookshopi kaudu (<http://bookshop.europa.eu>).

Tasulised tellimused:

- Euroopa Liidu Väljaannete Talituse edasimüüjate kaudu
(http://publications.europa.eu/others/agents/index_et.htm).

