

8. Kuormien kiinnitysvälineet

8.1. Kuormien kiinnittämiseen vaunuihin käytetään seuraavia kiinnitysvälineitä: vetositeitä, ympäri vedettäviä siteitä, kiristyssiteitä (myös moniosaisia), alas- ja kiinnisidontoja, puupylväitä, kilpiä ja klosseja, pyörävasteita, tartuntakynsiä, kehikkoja, kasetteja, pyramideja, kuljetustukia, kääntöalustoja ym. Kiinnitysvälineet voivat olla kertakäyttöisiä tai uudelleenkäytettäviä.

Vetoside – kiinnitysväline, jonka toinen pää kiinnitetään kuorman sidontalaitteeseen ja toinen erityiseen sitä varten tarkoitettuun vaunun korissa olevaan sidontalaitteeseen.

Alassidonta (kiinnisidonta) – kiinnitysväline, joka vedetään kuorman yli ja kiinnitetään molemmista päistä vaunun sidontalaitteisiin.

Kiristysside – kiinnitysväline, jolla yhdistetään ja kiristetään muita kiinnitysvälineitä (vetositeet, alas- ja kiinnisidonat, pylväät ym.)

Yhteensidonta – kiinnitysväline, jolla yhdistetään erillisiä kuormayksiköjä yhdeksi kolliksi.

8.2. Kiinnitysvälineet asennetaan vaunuun vakiokiinnittimillä, kuten pulteilla, kierretepeilla, nauloilla, hakakiinnikkeillä ym.

8.3. Vetositeet, alas- ja kiinnisidonat, kiristyssiteet ja yhteensidonat valmistetaan seuraavista lähetykseen sovellettavien standardien mukaisista materiaaleista:

- lämpökäsitelty (päästetty) rautalanka, jonka poikkileikkaus on pyöreä tai neliömäinen
- valssatut terästuotteet tai lattateräs
- teräsketjut ja -vaijerit.

8.4. Jos valssatun terästuotteen poikkileikkaus on pyöreä, sen halkaisijan on oltava vähintään 5 mm, muutoin poikkipinta-alan on oltava vähintään 20 mm². Valssatun terästuotteen pinnassa ei saa olla mekaanisia vaurioita, halkeamia, kiertymiä, kerrostumista tai naarmuja.

8.5. Vetositeiden sekä alas/kiinnisidontojen kiinnitykseen vaunuihin käytetään:

- matalalaitaisissa avovaunuissa sivu- ja päätyylvästuppiloita, aluskehyksen puskinpalkin kannattimia, lattian sidontalaitteita (jos on), kontti- ja pyöräkalustovaunujen sivulenkkejä
- korkealaitavaunuissa alassidontalaitteet (kulmalevyt), keskisidontalaitteet sivuseinien pystytolpilla 1100–1200 mm:n korkeudella lattiasta, yläsidontalaitteina toimivat teräslenkit korin yläsidontapalkin sisä- ja ulkopuolella sekä ulkopuoliset sidontalaitteet alustan puskinpalkeilla.

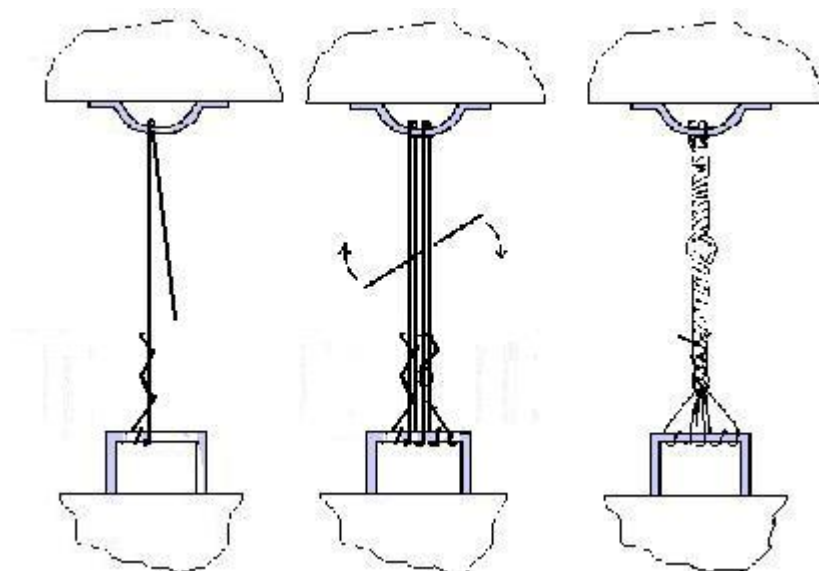
8.6. Vetositeitä ja alas/kiinnisidontoja ei saa kiinnittää vaunun korin muihin osiin, mm. pylväsohjaimiin, korkealaitavaunun yläsidontapalkissa oleviin sidontarenkaisiin ja matalalaitaisen avovaunun laitalohkojen ulkopinnan renkaisiin.

8.7. Useammasta rautalankaosasta koottujen vetositeiden ja alassidontojen tai erityyppisistä vetositeistä tai alassidonnoista tehtyjen yhdistelmien käyttö on sallittua. Sellaisten vetositeiden ja alassidontojen liittimien tulee olla yhtä lujia kuin vetositeiden ja alassidontojen osat.

8.8. Alassidonat kiinnitetään matalalaitaisissa avovaunuissa kahteen vastakkaiseen pylvästuppilon.

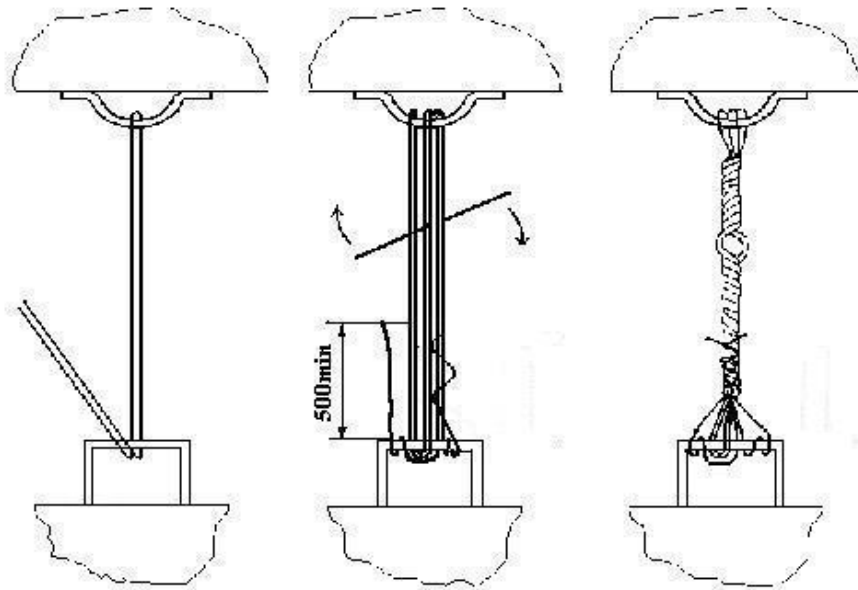
8.9. Rautalangasta tehtävät vetositeet ja alassidonat asennetaan seuraavilla menetelmillä.

Menetelmä 1. Vetoside tai alassidonta tehdään yhdestä yhtenäisestä rautalangasta. Langan toinen pää (kuva 18) vedetään 2 kertaa vaunun (kuorman) sidontalaitteen ympäri ja kierretään vähintään 2 kertaa langan ympäri. Langan toinen pää pujotetaan vuorotellen kuorman ja vaunun sidontalaitteiden läpi siten, että vetositeeseen tai alassidontaan kertyy tarvittava määrä lankoja. Langan pää kiinnitetään vaunun (tai kuorman) sidontalaitteeseen edellä kuvatulla tavalla siten, että se kierretään vetositeen tai alassidonnan yhden tai useamman langan ympäri. Kiinnitykseen tarvitaan vähintään 500 mm metallilangan päätä. Kiinnitettäessä tulee langanpäiden kiertosuunnan olla sellainen, että niiden kiinnitys ei heikkene vetositeen myöhemmin tehtävän kiertämisen yhteydessä. Vetositeen tai alassidonnan langat kiristetään asennusraudalla tai muulla välineellä.



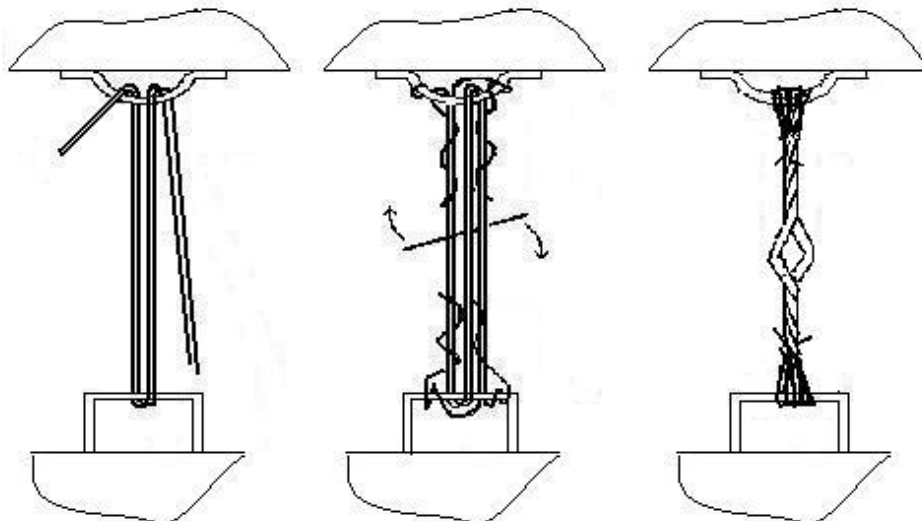
Kuva 18 – Vetositeen tai alassidonnan asennus menetelmällä 1

Menetelmä 2. Vetoside tai alassidonta tehdään yhdestä yhtenäisestä rautalangasta. Lanka pujotetaan vaunun (kuorman) sidontalaitteen läpi ja taivutetaan sen yli siten, että muodostuu kahden samanpituisen langan punos (kuva 19). Sitten punos vedetään vuorotellen kuorman ja vaunun sidontalaitteisiin siten, että vetositeeseen tai alassidontaan kertyy tarvittava määrä lankoja. Punoksen pää kierretään kaksi kertaa vaunun (kuorman) sidontalaitteen ympäri ja sen jälkeen rautalangan päät erikseen vetositeen tai alassidonnan yhden tai useamman langan ympäri. Kiinnitykseen tarvitaan vähintään 500 mm rautalangan päätä. Vaatimukset vetositeen tai alassidonnan päiden kiinnitykselle ja kiertämiselle ovat samat kuin menetelmässä 1.



Kuva 19 – Vetositeen tai allassidonna asennus menetelmällä 2

Menetelmä 3. Vetoside tai allassidonta tehdään punoksesta, joka koostuu kahdesta yhtenäisestä rautalangasta (kuva 20). Punos pujotetaan vaunun (kuorman) sidontalaitteen läpi ja taivutetaan siten, että toiseen päähän jää kiinnitystä varten vähintään 500 mm. Kumpikin lanka kierretään kaksi kertaa vaunun (kuorman) sidontalaitteen ympäri ja kierretään vähintään 2 kertaa punoksen ympäri. Kun vetositeessä tai allassidonnassa on tarvittava määrä lankoja, punoksen pää vedetään kaksi kertaa vaunun (kuorman) sidontalaitteen ympäri. Sen jälkeen metallilangan päät vedetään erikseen vetositeen tai allassidonna yhden tai useamman langan ympäri. Kiinnitykseen tarvitaan vähintään 500 mm metallilangan päätä. Vaatimukset vetositeen tai allassidonna päiden kiinnitykselle ja kiertämiselle ovat samat kuin menetelmässä 1.



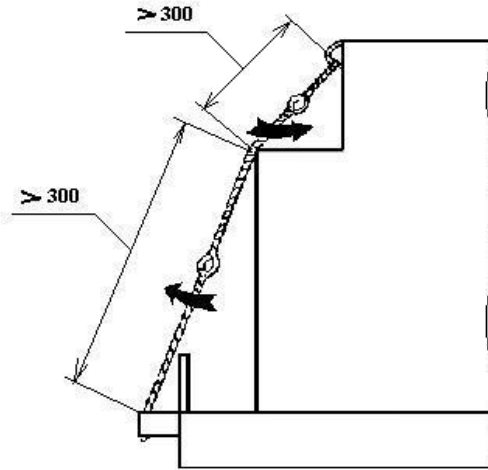
Kuva 20 – Vetositeen tai allassidonna asennus menetelmällä 3

8.10. Vetoside tai allassidonta tulee kiertää tasaisesti koko pituudeltaan. Kierrin tulee asettaa vaunun ja kuorman sidontalaitteiden (vaunun sidontalaitteen ja kuorman taitteen, kuorman taitekohtien) puoliväliin.

Jos vetositeen tai alassidonnan pituus on yli 1,5 m, sen saa kiertää kahdessa kohdassa, kunhan aiemmin kierretty osuus ei aukea.

Alassidonnat on kierrettävä vähintään kahdessa kohdassa, alassidonnan eri puolilla kuormaa olevissa haaroissa.

Vetositeissä tai alassidonnoissa, joissa sidehaarat taivutuvat kuorman päällä, on lisäksi kierrettävä taitekohtien väliset yli 300 mm:n pituiset osuudet (kuva 21).



Kuva 21 – Taivutuvan vetositeen kiertäminen

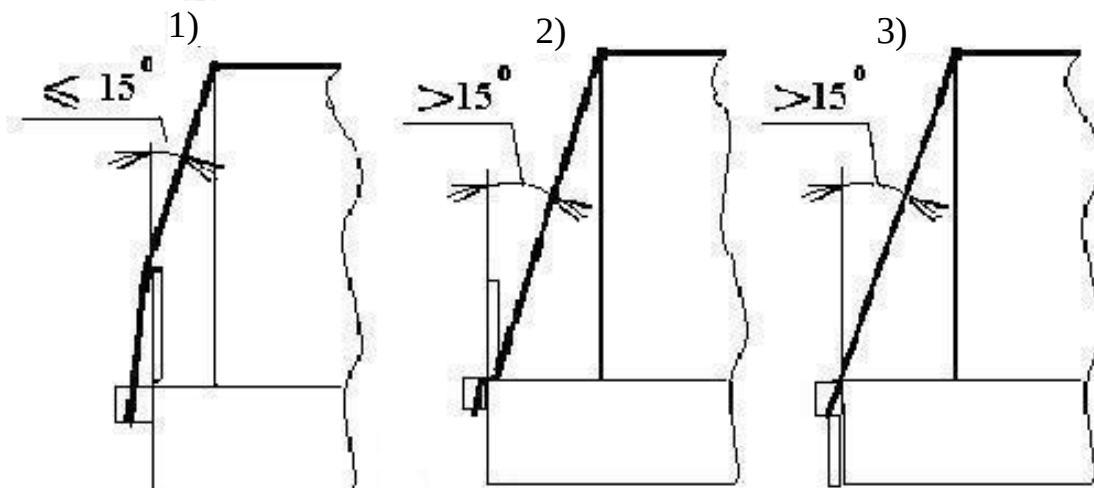
8.11. Veto- ja kiristyssteiden, alas- ja yhteensidontojen mitoituksessa rautalankojen määrä ja vastaavasti poikkipinta-ala ja suurin sallittu kuormitus määritellään ottamatta huomioon kiinnityspäitä. Veto- ja kiristyssteissä sekä alassidonnoissa tulee olla parillinen määrä lankoja.

8.12. Yli 6 mm paksuisesta rautalangasta ei saa tehdä yli 8-lankaisia vetositeitä, alas- ja yhteensidontoja sidontoja eikä kiristyssteitä.

8.13. Vetositeet ja alassidonnat eivät saa koskettaa toisiaan kiinnitettäessä kuormaa, jossa voi esiintyä kimmovärähtelyä vaunuun nähden, joka on esim. jousitettu.

8.14. Kiristyslaitteilla varustetut tanko- tai lattateräksestä tehdyt vetositeet tai alassidonnat, eivät saa koskettaa matalalaitaisen avovaunun ylös nostettua laitaa. Jos sitä ei voi välttää, laita on laskettava alas.

8.15. Rautalangasta tehdyt vetositeet tai alassidonnat eivät saa tukeutua matalalaitaisen avovaunun laitaan, jos vetositeen ja pystytason välinen kulma matalalaitaisen avovaunun laidan kosketuskohdassa on yli 15° (kuva 22-1)). Jos tätä ehtoa ei voi täyttää, vetositeet ja alassidonnat vedetään sivulaitojen alitse (kuva 22-2)) tai matalalaitaisen avovaunun laidat on laskettava alas (kuva 22-3)).



Kuva 22 – Rautalangasta tehtyjen vetositeiden ja alassidontojen mahdolliset asennot matalalaitaisen avovaunun laitoihin nähden

8.16. Käytettäessä rautalankarakenteisia kiinnitysvälineitä mitoitettun halkaisijan langan sijaan saa käyttää muun halkaisijan lankoja edellyttäen, että tällöin varmistetaan kiinnitysvälineiden sama lujuus taulukon 21 mukaisesti.

Taulukko 21

Rautalankarakenteisten kiinnitysvälineiden poikkileikkauksen vastaavuus

Korvattavien 6 mm paksuisten lankojen määrä	Vastaava lankamäärä rautalangan paksuudessa ollessa, mm								
	4,0	4,5	5,0	5,5	6,3	6,5	7,0	7,5	8,0
2	6	4	4	4	2	2	2	2	2
4	-	8	6	6	4	4	4	4	4
6	-	-	8	8	6	6	6	4	4
8	-	-	-	-	8	8	6	6	6

8.17. Kun kuormaus tehdään kuormausmääräysten tai kuormaussuunnitelman mukaisesti, rautalanka- ja yhdistelmäarakenteisten vetositeiden tai alas- ja yhteensidontojen sijaan saa käyttää vastaavia vaijerirakenteisia vetositeitä sekä alas- ja yhteensidontoja.

Vaijerirakenteiset vetositeet, yhdistelmäarakenteisten vetositeiden ja alassidontojen osat sekä yhteensidonnat tehdään yhtenäisestä köyden (vaijerin) pätkästä vaijeripuristimia ja kiristäviä vanttiruuveja käyttäen.

Vetositeinä sekä alas- ja yhteensidontaan käytettävänä vaijerisiteinä käytetään teräsköyysiä (vaijereita), jotka on punottu säikeistä, halkaisijaltaan vähintään 5 mm ja murtolujuudeltaan vähintään 1320 kgf. Käytettävän köyden (vaijerin) teknisten ominaisuuksien on oltava kansainvälisten tai kansallisten standardien mukaisia.

6 mm paksuisesta rautalangasta tehtyjen vetositeiden sekä alas- ja yhteensidontojen sijasta käytettävien vaijerisiteiden tekoon käytettävän köyden (vaijerin) paksuus valitaan taulukosta 22.

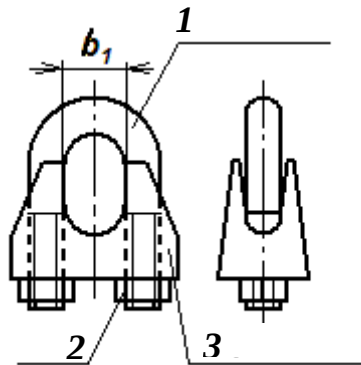
Taulukko 22

6 mm paksuisesta rautalangasta tehtyjen vetositeiden tai alas- ja yhteensidontojen korvattavuus teräsköysistä (-vaijereista) tehdyillä vastaavilla siteillä

6 mm paksuisten rautalankojen määrä korvattavassa vetositeessä tai alas- ja yhteensidonnassa	Köyden (vaijerin) paksuus vähintään, mm
2	5
4	6,4
6	8,0
8	9,1

Köyden (vaijerin) paksuus on sen poikkileikkauksen suurin mitta.

Köyden (vaijerin) haarat yhdistetään vaijeripuristimilla (kuva 23). Vaijeripuristimien teknisten ominaisuuksien on oltava kansainvälisten tai kansallisten standardien vaatimusten mukaisia.



Kuva 23 – Vaijeripuristin
1-kierresanka, 2-mutteri, 3-liitososa

Puristimet valitaan käytettävän köyden (vaijerin) paksuuden mukaan niin, että puristimen koko b_1 on 1,0 – 1,5 mm köyden (vaijerin) paksuutta suurempi.

Asennettavien vaijeripuristimien määrä riippuu vaijerin paksuudesta (taulukko 23).

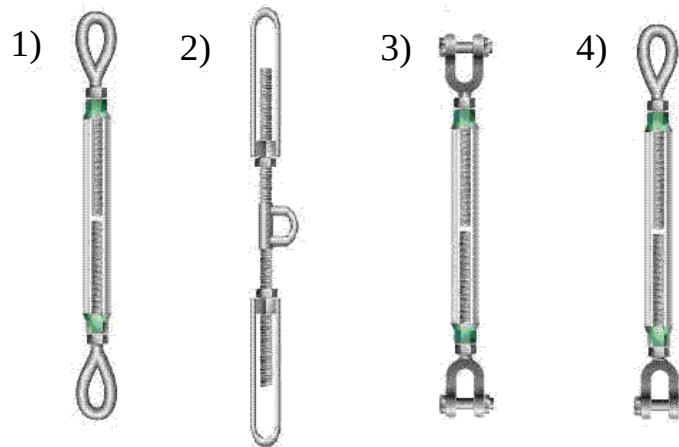
Taulukko 23

Vaijerin (köyden) paksuus, mm	Puristimien vähimmäismäärä, kpl	Puristimien kiristysvoima, N m/kgf m
5	3	2,0/0,2
6,5	3	3,5/0,4
8	4	4,4/0,5
10	4	6,6/0,7
12	4	14,8/1,5
13	4	24,3/2,4
14	4	24,3/2,4
16	4	36,0/3,6
19	5	50,0/5,0
22	5	79,0/7,9

Puristimien pinnassa ei saa olla purseita, uria eikä halkeamia.

Puristimen muotoa ei saa muuttaa hitsaamalla, kuumentamalla tai taivuttamalla.

Vaijerivetositeen kiristämiseen käytetään ainoastaan koteloitua vanttiruuvia (kuva 24) silmukka (rengas) -silmukka (rengas), D-lenkki - D-lenkki, haarukka - haarukka sekä haarukka - silmukka (rengas). Vanttiruuvien teknisten ominaisuuksien on oltava kansainvälisten tai kansallisten standardien mukaisia.



Kuva 24 – Vanttiruuvien erilaisia rakenteita:

- 1 – silmukka (rengas) – silmukka (rengas);
- 2 – D-lenkki – D-lenkki;
- 3 – haarukka - haarukka;
- 4 – silmukka (rengas) – haarukka

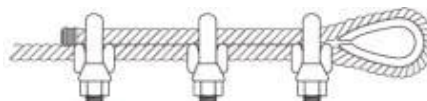
Kun kuorma on kiristetty, vanttiruuvien aukikiertyminen on estettävä.

Asennettaessa vaijerirakenteisia vetositeitä tai alassidontoja vanttiruuvit valitaan niiden suurimman sallitun käyttökuorman mukaan, jonka tulee olla vähintään yhtä suuri kuin kyseisen vetositeen tai alassidonnan köyden murtolujuus.

Köysissä (vaijereissa) ei saa olla katkenneita lankoja. Köyden (vaijerin) päät eivät saa olla rispaantuneita. Tämän varmistamiseksi köysi (vaijeri) leikataan keskellä etukäteen asetettua polymeerinauhasta tehtyä tukisidettä, jonka pituus on vähintään 40 mm.

Kiinnitettäessä vaijerivetositeitä vaunun sidontalaitteisiin tai kuorman laitteisiin, joissa on terävät reunat, vetositeitä suojataan hankautumiselta käyttämällä kousseilla varustettuja vetositeitä tai asettamalla vetositeen ja sidontalaitteen terävän reunan väliin paksu kerros joustavaa suojavälikettä.

Vaijeripuristimet on asennettava tasaisesti köyden haarojen liitososuuden pituudelle (kuva 25). Liitososuuden pituuden (köyden vapaan pään pituus) on oltava riittävä tarvittavan puristinmäärän sijoittamiseen. Köyden pään ja laitimmaisen puristimen välisen etäisyyden on oltava vähintään puristimen satulan leveyden suuruinen. Toisen laitimmaisen puristimen on oltava mahdollisimman lähellä köyden silmukkaa. Puristimien välisen etäisyyden on oltava 6–8 kertaa vaijerin halkaisijaa suurempi. Puristinsatula on sijoitettava vaijerin kuormaa kantavalle puolelle ja puristimen U-pultti köyden (vaijerin) vapaaseen päähän.

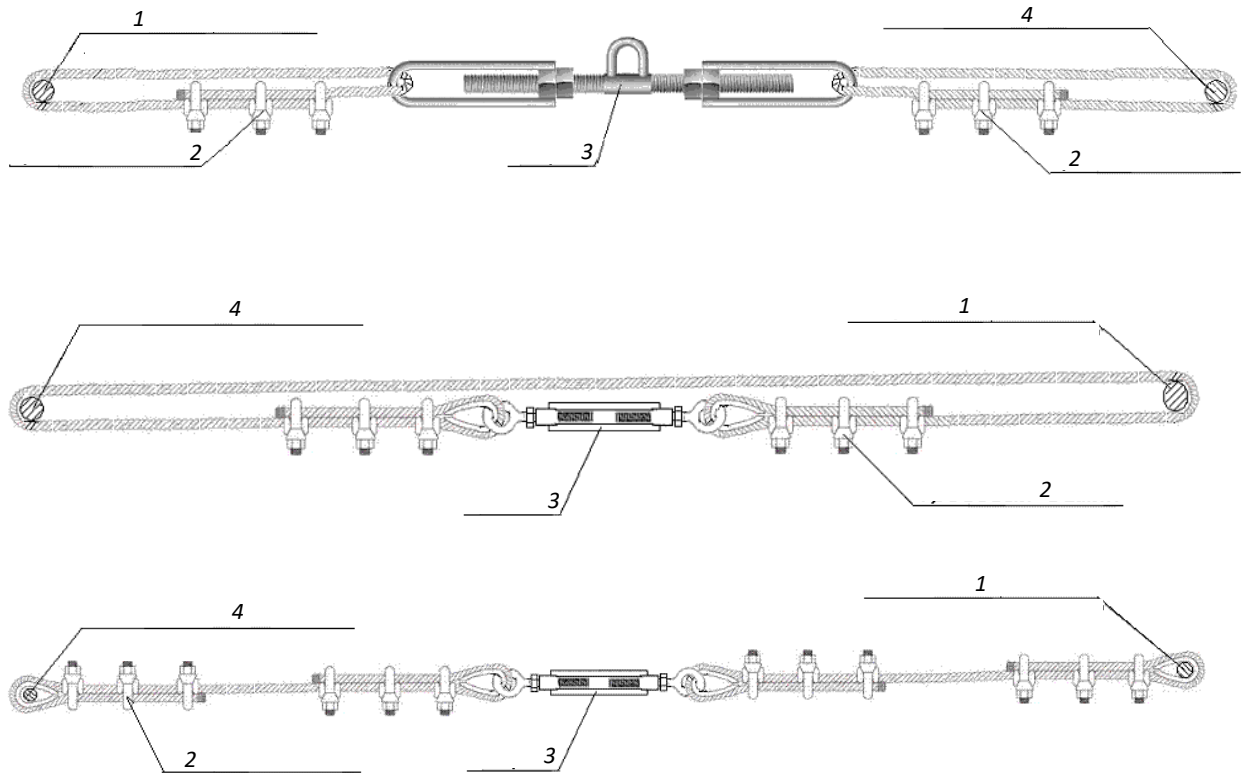


Kuva 25 – Vaijeripuristimien asentaminen

Puristimia asennettaessa niiden mutterit kiristetään ensin 20–30 % pienempään momenttiin taulukossa 23 esitettyihin arvoihin verrattuna. Lopullinen kiristys tehdään sen jälkeen, kun vetoside tai alassidonta on kiristetty vanttiruuvilla.

Vetosidettä tai alassidontaa muodostettaessa vanttiruuvit on aluksi kierrettävä auki niin paljon kuin mahdollista.

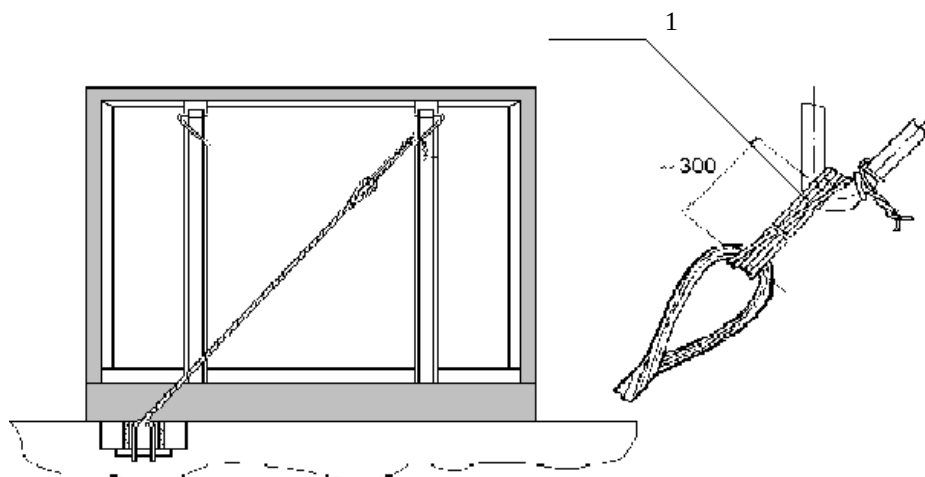
Vaijerista tehtävät vetositeet ja alassidonnat asennetaan seuraavilla menetelmillä (kuva 26).



Kuva 26

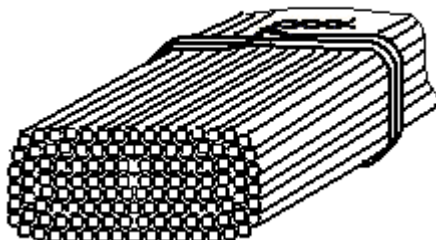
1- vaunun yhteensidontalaite, 2 – vaijeripuristin, 3 – vanttiruuvi, 4 – kuorman kiinnitysväline

8.18. Kiristyssiteet (kuva 27) tehdään yhtenäisestä rautalangasta. Kiristyssiteen langat kierretään asennusraudalla tai muulla välineellä, kunnes kiristyside on kireä. Kiristyssiteen on oltava vähintään yhtä luja kuin kiinnitysvälineen yhdistettävät osat ovat.



Kuva 27 – Rautalangän päiden kiinnittäminen kiristyssiteessä
1 - yhteensidonta

8.19. Yhteensidonta tehdään yhtenäisestä rautalangasta. Yhteensidonnin lankamäärä määritetään laskemalla tai kokeellisesti. Yhteensidonnin lankojen on oltava tiiviisti kiinni toisissaan ja sijaittava yhteensidonnin pitkittäiseen keskilinjaan nähden kohtisuorassa olevassa tasossa. Lankojen päät kierretään yhteen vähintään viisi kertaa, kunnes yhteensidonnin kaikki langat ovat kireällä (kuva 28).



Kuva 28 – Yhteensidonta

8.20. Puiset kiinnitysvälineet tehdään havupuusahatavarasta. Koivusta, haavasta, lehmuksesta ja lepästä saa valmistaa ainoastaan puristuskoumituksille altistuvia alus- ja välipuita joihin ei kiinnitetä tukiklosseja/parruja, välitukiklosseja eikä muita kiinnitysvälineitä. Mainituista puulajeista tai mistään kelpuusta ei saa valmistaa pystytukia, tukiklosseja/parruja eikä välitukiklosseja.

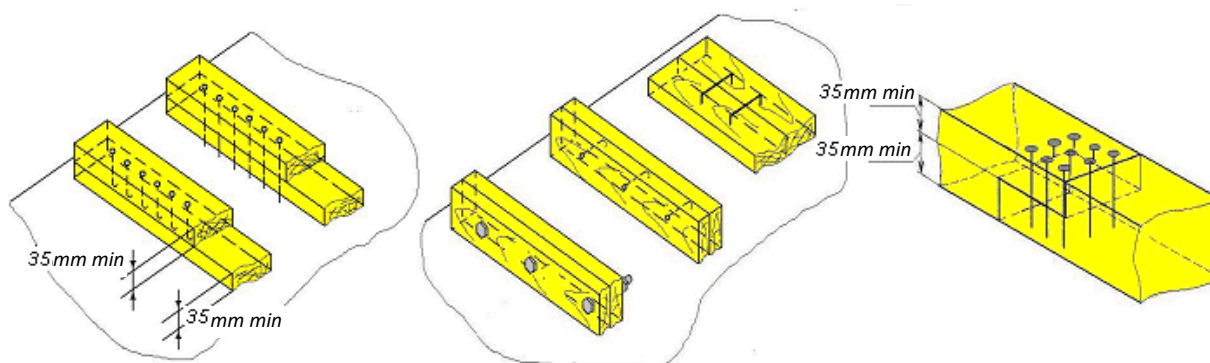
Puisten kiinnitysvälineiden (alus- ja välipuut, tuki- ja välitukiklossit/parrut) mitat on annettu Kuormausmääräyksissä seuraavassa järjestyksessä: korkeus x leveys x pituus tai korkeus x leveys.

8.21. Alus- ja välipuita käytetään lisäämään pinta-alaa, jolla kuorma tukeutuu vaunun lattiaan, estämään kuormapinon luhistuminen, mahdollistamaan koneellinen kuormaus ja kuorman purku, suojaamaan kuorman ja (tai) vaunun tukipintaa vahingoittumiselta sekä kiinnittämään välituki- ja tukiklosseja/parruja. Jos edellä mainitut ehdot täyttyvät ilman alus- ja välipuita, niiden asentaminen ei ole välttämätöntä.

Alus- ja välipuiden korkeuden on oltava vähintään 25 mm. Alus- ja välipuiden leveyden on oltava vähintään 80 mm, ja leveyden on oltava vähintään 1,5-kertainen korkeuteen nähden. Vaunuun poikittaissuunnasta asennettavien aluspuiden pituuden on oltava sama kuin korin leveys, ja välipuiden pituuden on oltava vähintään kuorman leveyden suuruinen. Poikittaiset välipuut, joita käytetään kuormapinon jakamiseen, asetetaan päällekkäin vähintään 500 mm:n päähän kuorman päistä ja vähintään 300 mm:n päähän sivupylväistä.

Alus- ja välipuut saa valmistaa korkeus- ja leveyssuunnassa kahdesta osasta ja pituussuunnassa useammasta osasta (kuva 29). Korkealaitavaunuissa aluspuita saa jatkaa pituussuunnassa vain runkopalkin kohdalla (poikittaiset aluspuit) tai poikki-palkkien kohdalla (pitkittaiset aluspuit). Alus- ja välipuiden osien on liitoskohdissa oltava vähintään 35 mm:n paksuisia. Useammasta osasta kasattujen alus- ja välipuiden poikkileikkausmittojen on täytettävä edellä mainitut vaatimukset.

Leveys- ja pituussuunnassa osista kasattujen alus- ja välipuiden osien korkeuden on oltava sama koko pituudella.



Kuva 29 – Osista koottuja alus- ja välipuuvaihtoehtoja

Jos tavarankuormaus- ja kiinnitysmenetelmä edellyttää aluspuiden kiinnittämistä vaunun lattiaan, aluspuiden osat on kiinnitettävä seuraavalla tavalla.

Osista korkeussuunnassa kootut aluspuut: aluspuun alaosa naulataan lattiaan tarvittavalla määrällä nauloja ja yläosa naulataan samalla lailla alaosaan. Aluspuun osat saa naulata lattiaan tarvittavalla määrällä nauloja, jotka läpäisevät molemmat aluspuun osat.

Osista leveys- ja pituussuunnassa kootut aluspuut: osat yhdistetään toisiinsa sellaisella naula-, pultti- tai hakakiinnikemäärällä, että ne vaunuun asettaessa pysyvät liikkumatta yhdessä. Aluspuun jokainen osa naulataan lattiaan tarvittavan poikkileikkauksen nauiloilla, joiden määrä on vähintään 75 % aluspuun tarvitsemasta kokonaismäärästä.

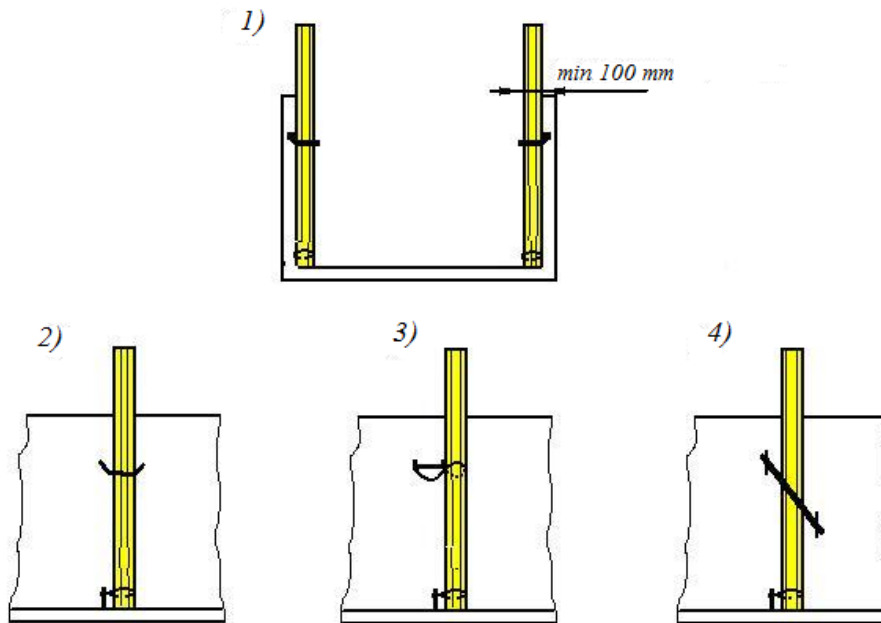
Alus- ja välipuiden sijaan saa käyttää erilaisista metalliprofiileista, teräsbetonista ja muista materiaaleista tehtyjä alus- ja välitukia, jos se ei johda kuorman vahingoittumiseen.

8.22. Kuoritut ja kuorimattomat pylväät, joita käytetään pinokuormien rajaamiseen sivulta tai päädyistä, valmistetaan pyöreästä puutavarasta tai vähintään sekundalaadun suorasyisestä sahatavarasta. Pyöreästä puutavarasta tehdyt pylväät ovat alaosastaan 120–140 mm paksuisia ja yläosastaan vähintään 90 mm. Sahatavarasta tehdyt pylväät ovat vähintään 90x120 mm paksuja.

Korkealaitavaunuun asennettavien pylväiden paksuuden on oltava vähintään 100 mm korkealaitavaunun yläsidontapalkin tasolla (kuva 30 -1)).

Sivupylväät asennetaan seuraavin menetelmin.

Menetelmä 1. Pylväs asennetaan korkealaitavaunun lattialle pujottamalla se pylväsohjaimen läpi ja kiinnitetään alasidontalaitteeseen rautalangalla, jonka halkaisija on vähintään 5 mm (kuva 30-2). Lanka kierretään tällöin kaksi kertaa pylvään ympäri ja pujotetaan samalla alasidontalaitteen aukosta. Rautalangan päät kierretään yhteen vähintään kolme kertaa sidontalaitteen päällä. Pylvään saa kiinnittää kahden rautalangan punoksella, joka pujotetaan alasidontalaitteen aukosta ja kierretään kerran pylvään ympäri, ja punoksen päät kierretään yhteen vähintään kolme kertaa sidontalaitteen päällä.



Kuva 30 – Sivupylväiden asennus korkealaitavaunuun

Menetelmä 2. Pylväs asennetaan korkealaitavaunun lattialle tiiviisti kiinni pylväsohjaimen ja alasidontalaitteeseen ja kiinnitetään niihin rautalangalla, jonka halkaisija on vähintään 5 mm, samoin kuin menetelmässä 1 (kuva 30 - 3)).

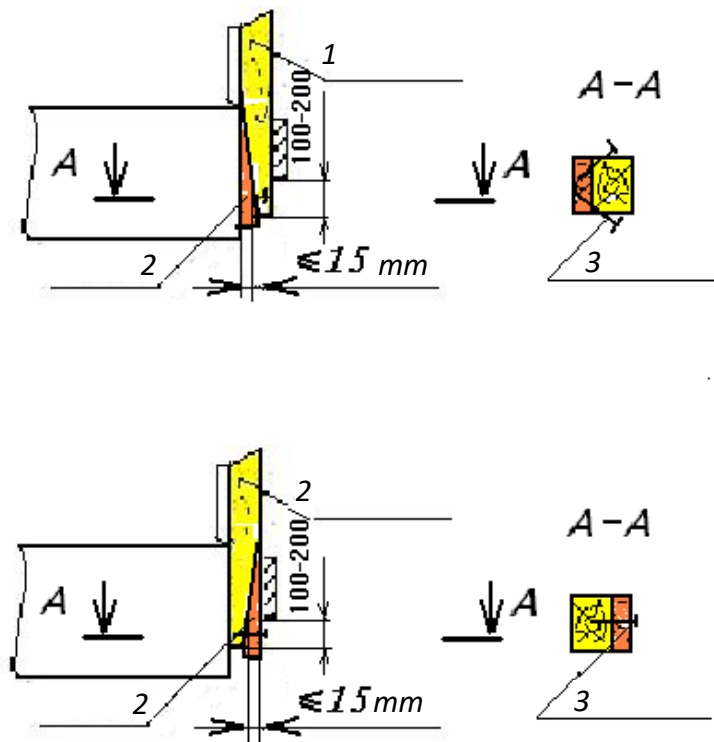
Menetelmä 3. Korkealaitavaunuissa, joissa pylväsohjaimet ovat 30°:n kulmassa, pylväs työnnetään kallistettuna pylväsohjainta ja asennetaan pystyyn; pylvään alapää asennetaan tiiviisti kiinni alasidontalaitteeseen ja kiinnitetään siihen samoin kuin menetelmässä 1 (kuva 30 - 4)).

Sivupylväiden korkeus korkealaitavaunun lattiatasosta saa olla enintään:

2760 mm kuormattaessa peruskuormaulottuman puitteissa;

3260 mm kuormattaessa alueellisen kuormaulottuman puitteissa.

Matalalaitteisissa avovaunuissa on sivu- ja päätypylvästuppilot pylväiden asentamista varten. Pyöreästä puutavarasta tehty pylväs asennetaan tyvi alaspäin. Pylvään alapään täytyy olla veistetty tuppilon sisämittojen mukaiseksi. Pylvään on ulotuttava 100–200 mm tuppilon alareunan yli. Välys pylvään ja tuppilon välissä saa olla enintään 15 mm vain pylvästuppilon alareunan tasolla. Tällöin pylväs on tuettava lisäksi kiilalla (kuva 31). Kiila on lyötävä tiukkaan alhaalta päin ja kiinnitettävä pylvääseen kahdella 80–90 mm:n pituisella naulalla, jos kiila on lyöty pylvään ja aluskehyksen palkin väliin, ja yhdellä naulalla, jos kiila on lyöty pylvään ja pylvästuppilon väliin.



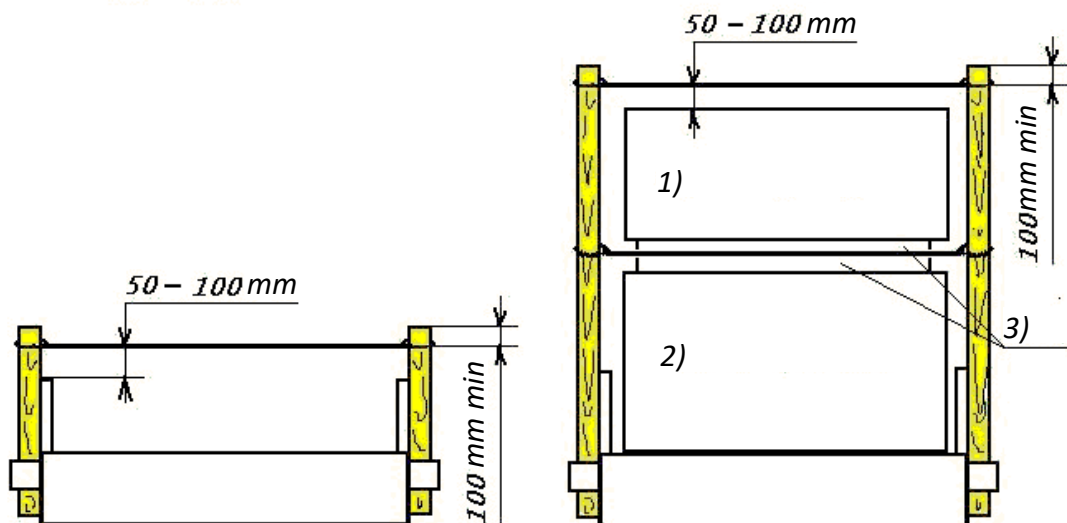
Kuva 31 – Pylvään kiinnitys matalalaitaisen avovaunun pylvästuppiloon
1- pylväs, 2 – kiila, 3 - naula

Lyhyillä pylväillä lisätään matalalaitaisen avovaunun laitojen kantokykyä. Lyhyiden pylväiden on oltava matalalaitaisen avovaunun lattiatasosta mitattuna yli 100 korkeampia kuin vahvistettava laita on, tai jos pylväät kiinnitetään kiristysiteillä, niin vähintään 150 mm korkeampia.

Korkeita pylväitä käytetään tarvittaessa rajaamaan kuormaa, jonka kuormauskorkeus ylittää merkittävästi matalalaitaisen avovaunun laitojen korkeuden.

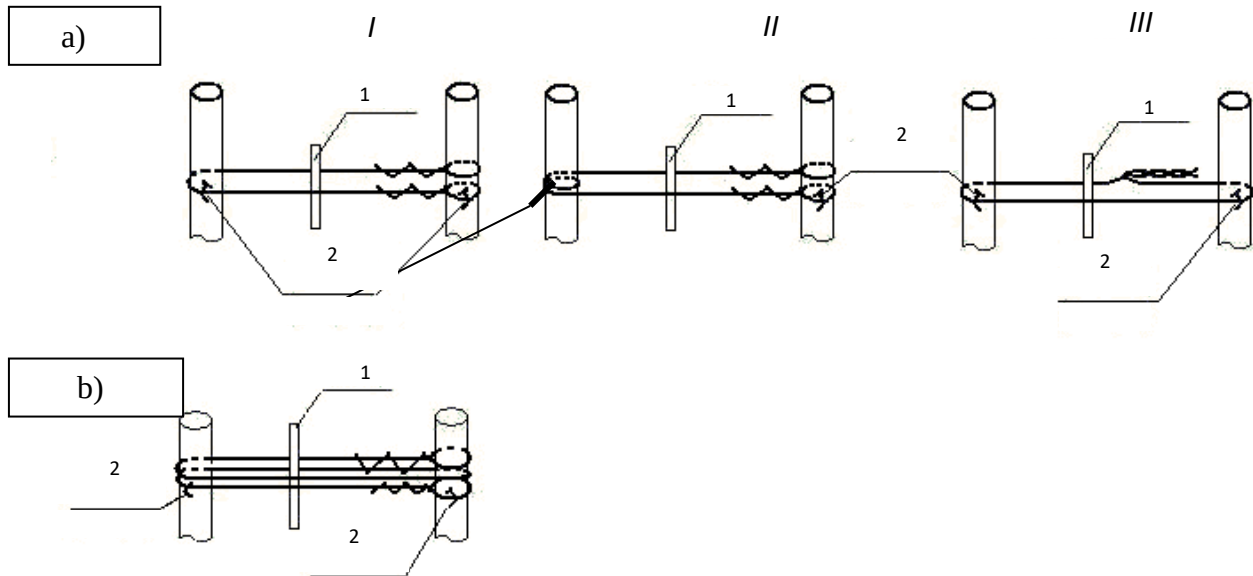
Kuormattaessa peruskuormaulottuman rajoissa sivupylväiden korkeus saa olla enintään 2800 mm matalalaitaisen avovaunun lattiatasosta.

Kiinnityksen kantokyvyn lisäämiseksi vastakkaiset pylväät sidotaan kiristysiteillä yläosastaan, tarvittaessa sekä ylä- että keskiosastaan (kuva 32).



Kuva 32 – Pylväiden kiinnitys matalalaitaiseen avovaunuun
1) – kuorman yläkerros, 2) – kuorman alakerros, 3) - välys

Lyhyiden pylväiden kiinnitys ja korkeiden pylväiden yläkiinnitys on tehtävä niin, että etäisyys kiristysiteestä kuorman pintaan on 50–100 mm ja etäisyys kiristysiteestä pylväiden yläpäähän vähintään 100 mm. Jos mahdollista, korkeiden pylväiden keskikiinnitys ei saa koskettaa kuormaa. Puupylväiden kiinnitysmenetelmät on esitetty kuvassa 33.



Kuva 33 – Puupylväiden kiinnitysmenetelmät
1 - sorkkarauta, 2 – naula Ø4x70min (taivuta)

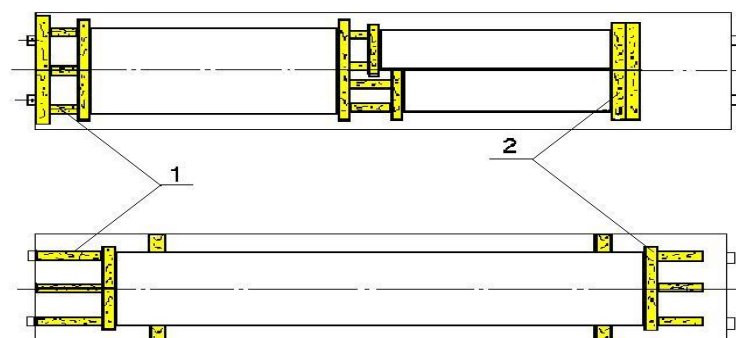
8.23. Tukiklosseilla tai -parruilla, välitukiklosseilla ja välitukikehikoilla estetään kuormien liikkuminen vaunun poikittais- tai pituussuunnassa sekä välitetään hitausvoimia kuormasta vaunun korin osiin (matalalaitaisten avovaunujen sivu- ja päätylaidat, päätykynnys, kulmapylväät, korkealaitavaunun korin alapalkki).

Klossit/parrut on valmistettava havupuusta ja vähintään tertialaadun sahatavarasta. Tuki- ja välitukiklossit/parrut sekä -kehikot voidaan valmistaa myös muista materiaaleista, joiden lujuus on varmistettu normiasiakirjoista. Puuklossien/parrujen parametrit valitaan tämän osion ohjeiden mukaisesti.

Välitukikehikkojen puuosat yhdistetään nauloilla, vähintään halkaisijaltaan vähintään 6 mm:n tankoteräksestä väännettyillä hakakiinnikkeillä, ylätuilla tai muilla kiinnitysvälineillä.

Tuki- ja välitukiklossien tai -parrujen on oltava vähintään 50 mm korkeita. Tukiklossin tai -parrun leveyden suhde korkeuteen on vähintään 1.

Tuki- ja välitukiklossien tai -parrujen tyyppiasennuskaaviot on esitetty kuvassa 34.



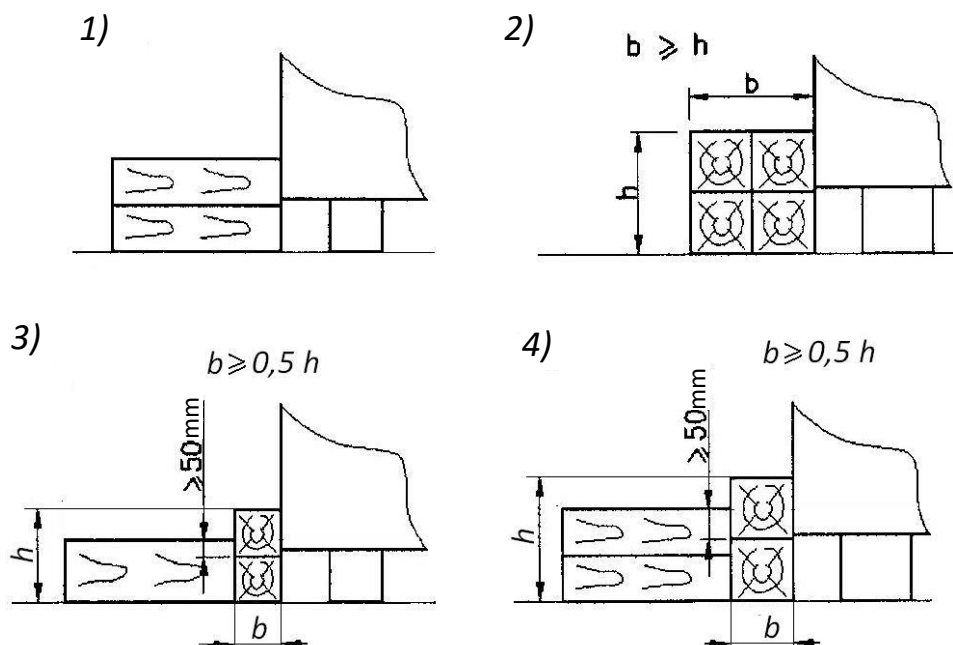
Kuva 34 – Tuki- ja välitukiklossien/parrujen tyypiasennuskaaviot
1 – välitukiklossi; 2 – tukiklossi/parru

Jos korkealaitavaunun rakenteelliset ominaisuudet estävät tukiklossin/parrun asentamisen kuorman ja korkealaitavaunun päätykynnyksen väliin korin koko leveydellä, se voidaan koota pituussuunnassa enintään kolmesta poikkileikkaukseltaan samanlaisesta osasta.

Yli 200 mm korkeat tukiklossit/parrut saa tehdä korkeussuunnassa kahdesta osasta koottuna (kuva 35). Tukiklossin/parrun kummankin osan on oltava vähintään 50 mm korkea ja vähintään 100 mm leveä. Jos osista koottu parru sijoitetaan kuorman suuntaisesti, sen leveyden suhteen sen kokonaiskorkeuteen (b/h) on oltava vähintään 0,5. Jos leveyden suhde kokonaiskorkeuteen on alle 1,0, siihen on asennettava tiiviisti kiinni ja kohtisuoraan tuki- tai välitukiklossit/parrut (voivat olla korkeussuunnassa myös osista koottuja), joiden kokonaiskorkeuden on ylitettävä osista kootun klossin/parrun alaosan korkeus vähintään 50 mm:llä.

Osista koottujen klossien/parrujen alaosat naulataan lattiaan kuorman kiinnitykseen tarvittavalla määrällä nauloja; yläosat naulataan alaosiin samalla määrällä nauloja.

Tukiklossit/parrut saavat olla osista koottuja sekä korkeus- että leveyssuunnassa, kunhan noudatetaan edellä esitettyjä ehtoja.



Kuva 35 – Erilaisia pystysuunnassa osista koottuja tukiklosseja/parruja

8.24. Kun kuormaa kiinnitettäessä puisia kiinnitysosia yhdistetään toisiinsa, aluspuut, tuki- ja välitukiklossit/parrut sekä -kehikot kiinnitetään vaunun puulattiaan nauloilla, joiden mitat on esitetty taulukossa 24.

Taulukko 24

Naulojen enimmäismitat

Naulan paksuus, mm	Naulan pituus, mm	Naulan kannan halkaisija, mm
4,0	100-120	7,5
5,0	100-150	9,0
6,0	150-200	11,0
8,0	250	14,0

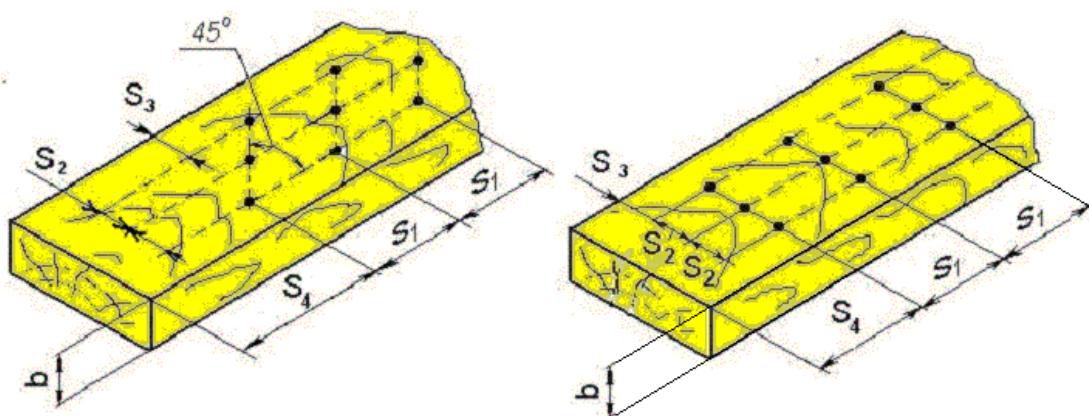
Tietyn paksuiset naulat voi korvata vastaavalla määrällä muun kokoisia nauloja (taulukko 25) edellyttäen, että tällöin noudatetaan niiden pituudelle asetettuja vaatimuksia.

Taulukko 25

Eri paksuisten naulojen vaihdettavuus

6 mm paksuisten korvattavien naulojen määrä	Vastaava määrä seuraavan paksuisia nauloja, mm		
	4,0	5,0	8,0
2	5	3	2
3	7	5	2
4	9	6	3
5	12	8	3
6	14	9	4
7	16	10	4
8	18	12	5
9	20	13	5
10	23	15	6

Naulaaminen kiinnitettäessä puisia kiinnitysvälineitä vaunun lattiaan on esitetty kuvassa 36.



Kuva 36 – Naulojen sijoittelukaaviot

Pienimmät sallitut etäisyydet naulojen välillä sekä naulojen ja puuosien reunojen välillä riippuen osien paksuudesta on esitetty taulukossa 26.

Taulukko 26

Pienimmät sallitut etäisyydet naulojen välillä sekä
naulojen ja puuosien reunojen välillä

Etäisyyden merkintä (kuva 29)	Pienimmät sallitut etäisyydet, kun osan paksuus b, mm	
	≤ 50	> 50
S ₁	125	90
S ₂	30	30
S ₃	30	30
S ₄	90	90

Kiinnitettäessä kiinnitysvälineitä (tai niiden osia) vaunun lattiaan naulat on lyötävä vaunun lattiaan kohtisuoraan. Naulan varsi ei saa vääntyä. Naulojen pituuden tulee olla 50–60 mm suurempi kuin kiinnitysosien korkeus.

Kiinnitysvälineisiin ei saa tulla halkeamia naulattaessa. Tarvittaessa kiinnitysvälineisiin on ennen naulausta esiporattava reikä, jonka halkaisija on enintään 85 % naulan halkaisijasta. Matalalaitaisten avovaunujen lattialautoihin ei saa porata reikiä.

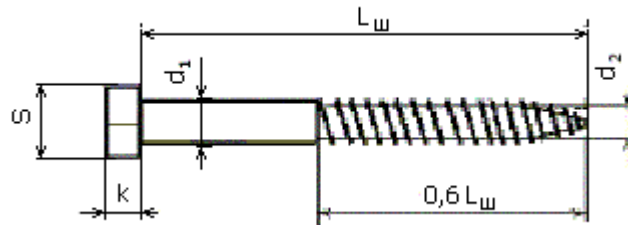
Matalalaitaisen avovaunun lattialautojen väliin osuneita nauloja ei huomioida kiinnitykseen käytettävien naulojen kokonaismäärää laskettaessa.

8.25. Kuorman kiinnittämiseen puisiin kiinnitysoosiin ja kyseisten osien yhdistämiseen toisiinsa saa käyttää metallisia hakakiinnikkeitä ja kiskonauvoja, jos se ei aiheuta niihin halkeamia. Vaunun lattialautoihin ei saa lyödä hakakiinnikkeitä, joiden varren halkaisija on yli 8 mm, eikä kiskonauvoja.

8.26. Kun kiinnitykseen käytetään pultteja tai vaarna- tai muita ruuveja, niiden lujuuslaskelma tehdään kuormituksesta riippuen tämän luvun liitteen 2 mukaisesti.

Kierrelitosten löystymisen estämiseksi on käytettävä lukkoprikkoja, vastamuttereita, sokkia, hitsausta tai kierteen niittausta.

8.27. Kuorman kiinnitykseen saa käyttää puuruuveja (kuva 37). Puuruuveja ei saa kiertää vaunun lattiaan. Puuruuvien mitat ja enimmäiskuormitukset on esitetty taulukoissa 27 ja 28.



Kuva 37

Taulukko 27

Puuruuvien perusmitat (mm)

d_1	6	8	10	12	16
d_2	4,2	5,6	7,0	8,5	12,0
k	4,0	5,5	7,0	8,0	10,0
s	10	13	17	19	24
L_w	55	65	75	90	130
	60	70	80	100	140
		75	90	110	150
		80	100	120	160

Taulukko 28

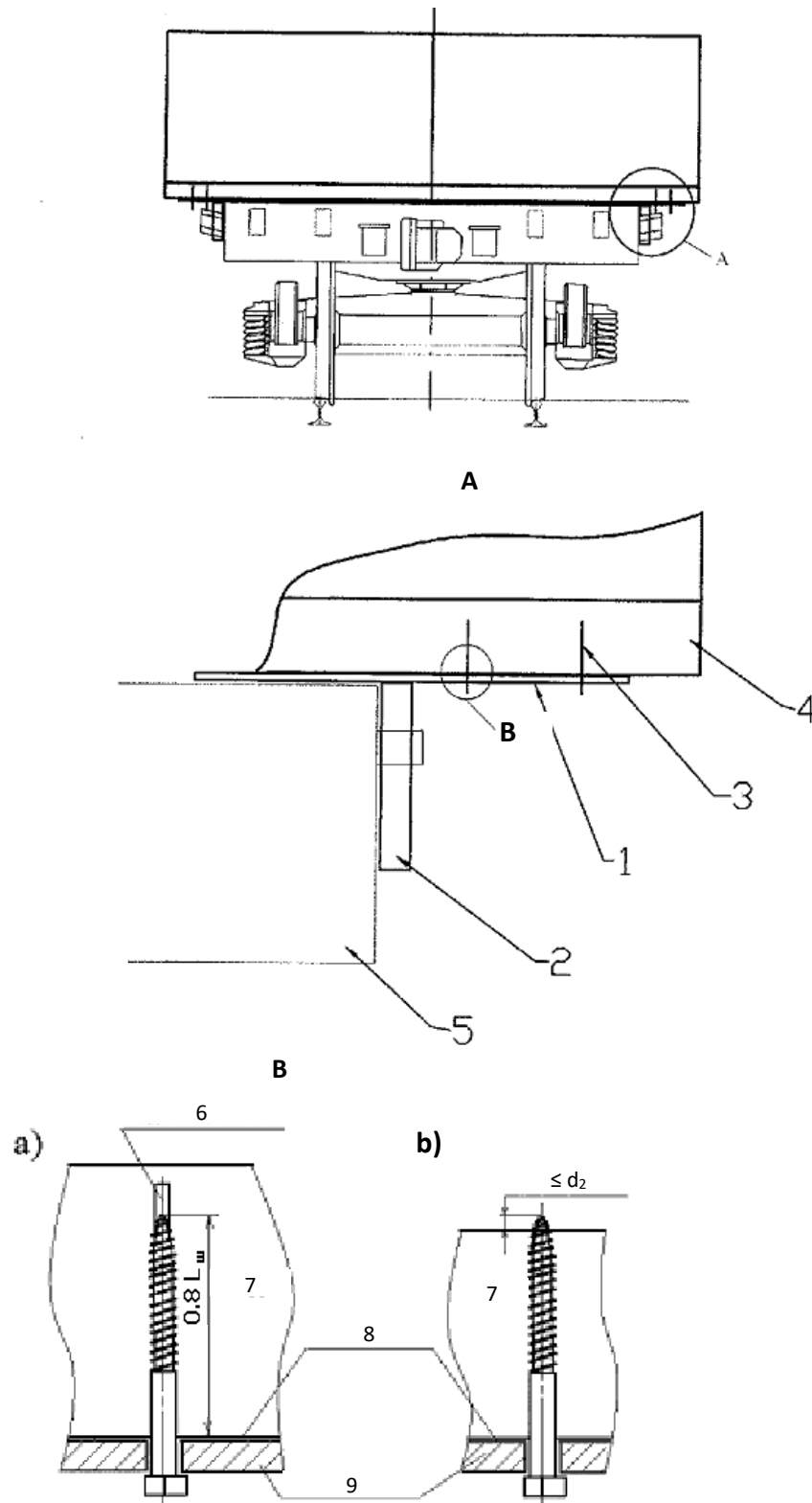
Puuruuvien enimmäiskuormitukset

d_1 , mm	6	8	10	12	16
R_w , kgf	170	300	450	600	750

R_w – puuruuviin kohdistuva enimmäisvoima.

Puuruuville on esiporattava reikä ennen ruuvien kiertämistä kiinni. Reikä esiporataan terällä, jonka halkaisija on 0,5–1,0 mm kierteen sisähalkaisijaa d_2 pienempi.

Puuruuvi on kierrettävä loppuun asti, tällöin kiinnitettävään esineeseen jää vähintään 0,8 ruuvinvarren pituudesta L_w , ja kosketuspinnan on oltava puuruvin kierteettömän osan alueella (kuva 38).



Kuva 38

1 – teräslevy; 2 – teräksinen pystytuki; 3 – puuruuvi; 4 – kuorma; 5 – vaunu, 6 – valmis reikä, 7 – kuorma, 8 – kosketuspinta, 9 – teräslevy

8.28. Kiinnitysosat saa kiinnittää toisiinsa ja kuormaan puikkohitsauksella. Hitsaustöitä tehtäessä on huolehdittava asianomaisten sääntöjen ja ohjeiden edellyttämistä turvatoimista. Hitsattava kiinnitysväline (kuorma) on hitsaustöitä tehtäessä maadoitettava erillisellä vaunun ohittavalla johdolla (tämän luvun liite 2).

9. Uudelleenkäytettävät kiinnitysvälineet

9.1. Uudelleenkäytettävillä kiinnitysvälineillä tarkoitetaan monikertaiseen käyttöön tarkoitettuja kiinnitysvälineitä, joiden tarkoituksena on tavarankuormaus ja kiinnittäminen vaunuihin ja kontteihin, esim. kasetteja, kääntöalustoja, pyramideja, liinoja, kiristyssiteitä ym.

9.2. Kasetit, kääntöalustat, pyramidit ja muut vastaavat kiinnitysvälineet on valmistettava kestäämään -60 ... +40 °C lämpötiloja.

9.3. Uudelleenkäytettävien kiinnitysvälineiden tulee varmistaa seuraavaa:

- kuorman painon jakautuminen vaunun aluskehykselle ja telille tämän luvun kohdan 4 vaatimusten mukaisesti;

- mahdollisuus tehdä kuormaus- ja purkutöitä (mm. tartuntalaitteilla);

- tukeva kiinnitys, joka estää kuorman liiallisen liikkumisen, sortumisen ja kaatumisen;

- kuorman ja kuljetuskaluston säilyminen ehjänä kuljetuksen sekä kuormaus- ja purkutöiden aikana.

9.4. Uudelleenkäytettävä kiinnitysväline pitää voida kiinnittää kuljetuskalustossa tarkoitukseen varattuun vaunun osaan tai liitokseen.

9.5. Uudelleenkäytettävien kiinnitysvälineiden suunnitteluasiakirjojen tulee sisältää:

- työpiirustukset;

- käyttöohje (tuoteseloste).

Uudelleenkäytettävän kiinnitysvälineen käyttöohjeen (tuoteselosteen) tulee sisältää tarvittavat ohjeet huollon (tarkastus, voitelu, osien säätö ja korjaus) ja katsastuksen aikaväleistä, tiedot mahdollisista vioista ja niiden korjaustavoista sekä ohjeet turvallisesta huollosta, käytöstä ja säilytyksestä.

9.6. Uudelleenkäytettävän kiinnitysvälineen jokaisessa osakokonaisuudessa on oltava näkyvällä paikalla sen teknisten asiakirjojen edellyttämä merkintä, esimerkiksi:

- laitteen merkki;

- valmistajan nimi (tavaramerkki);

- valmistuspäivä ja järjestysnumero;

- kantavuus tai muut tarvittavat tekniset ominaisuudet;

- omistajan nimi (tunnus);

- seuraavan määräaikaistarkastuksen (katsastuksen) ja (tai) korjauksen päivämäärä.