

1 Umpikori tai Kontti .....	3
1.1 Yleistä rakenteesta .....	3
1.2 Apurunko .....	4
1.3 Kiinnitys .....	5
1.4 Pakastus- ja kylmälaitteet .....	6
2 Jätekoneikot .....	7
3 Säiliörakenteet .....	8
3.1 Alustan, säiliörakenteen ja sen kiinnittämisen perussäännöt: .....	8
3.2 Alustarungon tukiristikko .....	8
3.3 Säiliörakenteiden kiinnittimet .....	8
3.4 Säiliön kiinnittäminen alustarunkoon. ....	10
4 Maidonkuljetusautot .....	12
5 Bulk-säiliöt .....	13
5.1 Yleistä kiinnittämisestä .....	13
5.2 Kiinteä Bulk-säiliö .....	14
5.4 "Kehto"asennus .....	16
6 Paloautot .....	17
7 Monipyörävetoiset erikoisajoneuvot .....	18



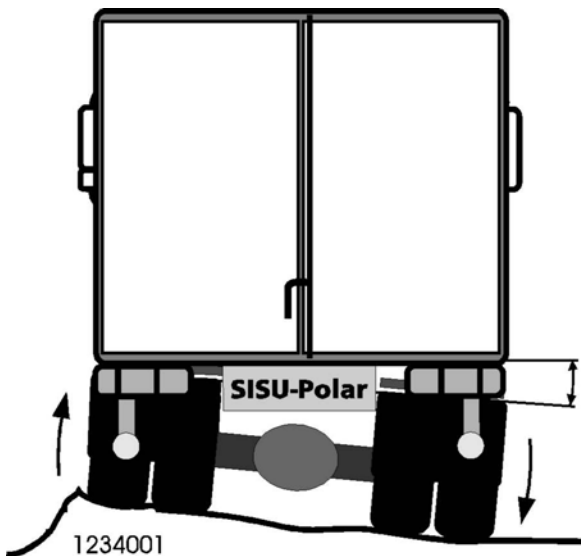
## *04. Vääntöjäykät päällerakenteet*

## Yleistä

Vääntöjäykällä päällerakenteella tarkoitetaan päällerakennetta jonka vääntövastus on hyvin suuri. Tällaisia päällerakenteita ovat mm. itsekantavat umpikorit ja erilaiset säiliörakenteet.

Kun kuorma-auton suhteellisen vääntöjoustavaan alustarunkoon asennetaan vääntöjäykkä päällerakenne, on se tehtävä annettujen ohjeiden mukaisesti. Tällä varmistetaan rungon, päällerakenteen ja kiinnityksen kestävyys sekä hyvät ajo-ominaisuudet.

Fig 1.



Vääntöjäykan päällerakenteen oikean asentamisen merkityksellisin asia on sen kiinnitys alustarunkoon siten, että päällerakenne ei estä liikaa rungon kiertoliikettä ajettaessa epätasaisilla pinoilla. Päällerakenne ja alustarunko saavat liikkua suhteessa toisiinsa vain kiertymisen ja suurehkojen tienpinnan epätasaisuuksien aiheuttamien taipumien yhteydessä. Päällerakenteen värähtelyn estämiseksi pitää joustoliikkeiden olla vaimennettuja.

Virheellinen kiinnitys aiheuttaa vaurioita runkoon, päällerakenteeseen ja kiinnitykseen sekä huonontaa auton ajo-ominaisuuksia.

Vääntöjäykkä päällerakenne rakennetaan joko omalle rungolle, tai sijoitettavaksi apurungon päälle. Katso yleisohjeet apurungosta, kiinnittämisestä jne. jaoksesta 02.

Yhteensopivuus alustarungon vääntöjoustavuuteen saadaan aikaan joustavilla kiinnittimillä, oikeanlaisella rakenteella ja asennuksella.

On myös huolehdittava siitä, että pyörille jää riittävät liikevarat ja, että kuormatilan raskuus ja kaantuu tasaisesti koko kuormatilan pituudelle

Apurungon tai päällerakenteen rungon

kiinnittämisen alustarunkoon neuvomme tarkemmin seuraavilla sivuilla eri päällerakenteiden yhteydessä.



### HUOMAA!

**Päällerakentajan on syytä hankkia kaikki valmistamaansa päällerakennetta koskevat standardit ja viranomais määräykset.**

- Konepäättöksen alaisuuteen kuuluvista päällerakenteista on sen asentajan annettava vaatimustenmukaisuusvakuutus ja kiinnitettävä CE-merkki. (Ks jaos 01).
- Työsuojelupiiri voi jo nyt harkintansa mukaisesti koska tahansa markkinavalvonnan puitteissa tarkastaa konepäättöksen mukaisen vaatimustenmukaisuusvakuutuksen oikeellisuuden.

#### Osien tai komponenttien siirtäminen:

Apurunko- tai päällerakennearrangoissa saatetaan joutua siirtämään alustarunkoon asennettujen osien paikkaa esim. sähköjohtoja, hydrauliletkuja/-putkia jne. Tällöin on varmistauduttava siitä, että säilytetään riittävät etäisyydet muihin osiin ja komponentteihin.

Esim. liian lähelle ohjaamoja tai muita joustoliikkeitä tekeviä komponentteja siirretyt osat saattavat ajon aikana joutua kosketuksiin ja vaurioitua.

#### Alustarungon tukiristikko

Alustarungon takaosa vahvistetaan tukiristikolla seuraavissa tapauksissa:

- Aina jos takaylitys on enemmän kuin 1000 mm
- Aina jos säiliö- tai muu vääntöjäykkä kuormatilarakenne on kippaava

## 1 Umpikori tai Kontti

### 1.1 Yleistä rakenteesta

Umpikori asennetaan apurungon päälle tai siihen on rakennettu runko, joka koko pituudeltaan lepää alustarungon päällä. Kontilla tarkoitetaan konttia ja konttien kuljetukseen tarkoitettua apurunkoa, johon kontti lukitaan jäykästi.

Apurunkoa käytettäessä se rakennetaan yleisten ohjeiden mukaisesti (jaos 02) ja mitoitetaan päällerakenteen vaatimusten mukaisesti.

Jos umpikori on ns. "integroitu" eli kiinnitysrunko on rakennettu korin osaksi, tulee sen alkaa niin edestä kuin mahdollista. Parhaaseen lopputulokseen päästään, jos koriin "integroitu" kiinnitysrunko (kuva 1234003) jatketaan ulottumaan ohjaamon

alle saman säännön mukaisesti kuin apurungot (kuva 1234002).

Fig 2

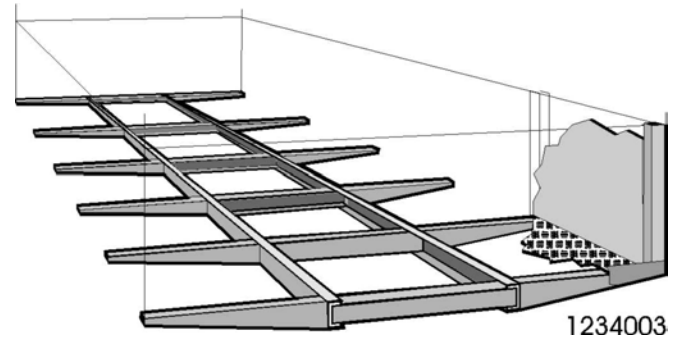
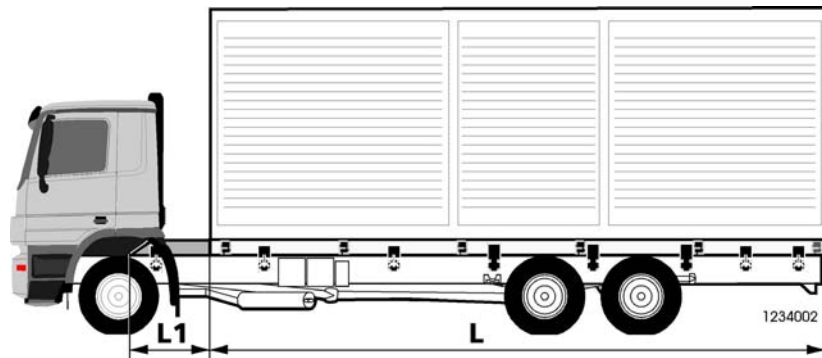


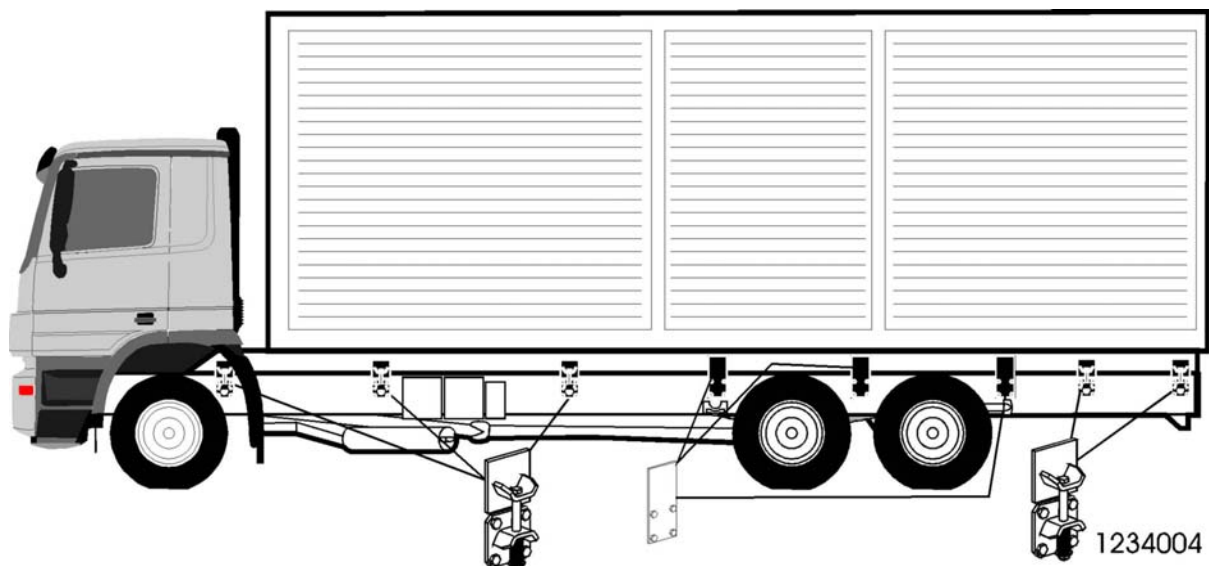
Fig 3.



Näin rakennettu umpikorin kiinnitysrunko pienentää alustarungon kuormitusta ja vaimentaa ajomukavuutta heikentäviä runkovärähtelyjä. Se on myös rakennettava siten, että kuormitus tulee niin eteen kuin mahdollista (kuin etuakselimassa sallii).

Vääntöjäykän päällerakenteen asentamisen tärkein asia on sen kiinnitysrungon tai apurungon (jos käytetään apurunkoa) kiinnittäminen alustarunkoon seuraavin periaattein:

Fig 4.



Alustarungon ja apurungon tai alustarungon ja päällerakenteen kiinnitysrungon kiinnitys toisiinsa on oltava joustava

Päällerakenne saa vastustaa mutta ei estää alustarungon kiertymistä epätasaisella ajoradalla (joustoliikkeen vaimennus estää runkovärähtelyt

tasaisella tiellä ajettaessa)  
 Kiinnittimien on sallittava kuormatilan ylöspäin suuntautuva liike rungon suhteen. Kiinnikkeen on ohjattava kuormatilan pituus ja sivusuunnassa mutta sallittava myös rungon kierto-, vääntymis- ja taipumisjoustoista johtuva pieni pituussuuntainen liike. Joustavuus saadaan aikaan käyttämällä joustavia kiinnittimiä. Kiinnittimen on sallittava

päällerakenteen jäykkyyteen ja ajo-olosuhteisiin sopiva liikkuvuus.

Yleensä käytetään joustavia kiinnittimiä päällerakenteen etuosassa, taka-akselin kohdalla jäykkiä kiinnittimiä ja **pitkän** takaylityksen osalla taas joustavia kiinnittimiä.

## 1.2 Apurunko

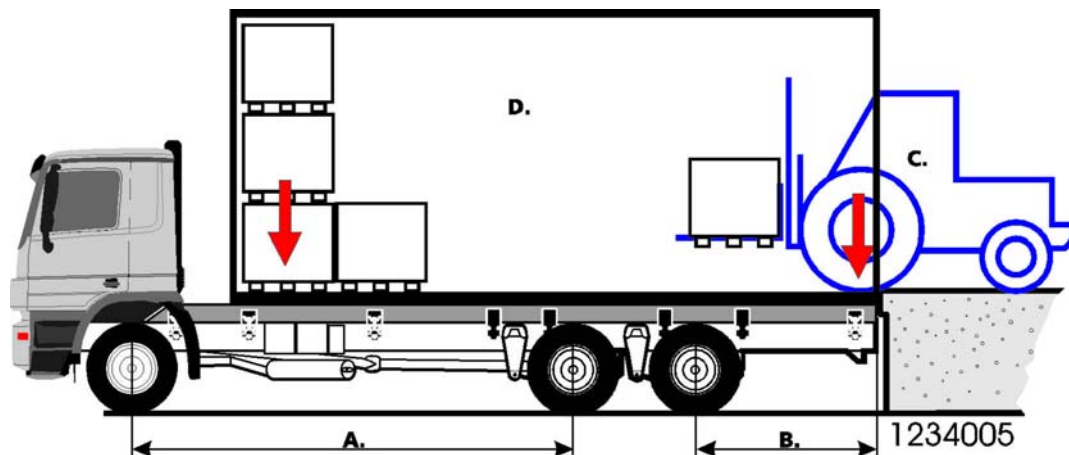
Alla olevassa taulukossa on suuntaa antava mitoitusohje apurunkomateriaalille.

U-profiili, [RAEX HSF 490 tai min. S355/Fe52]				
Runkopalkki	Taivutusvastus / palkki [cm <sup>3</sup> ]	Tyyppi	Päällerakenne	Raskausluokka
110 x 80 x 6	52	4 x 2	Jäykkä umpikori	Kevyt
110 x 80 x 8	66	4 x 2	Jäykkä umpikori tai kontti	Kevyt
		6 x 2		
120 x 80 x 6	58	4 x 2	Jäykkä umpikori	Kevyt
		6 x 2		
120 x 80 x 8	71	4 x 2	Jäykkä umpikori	Keskiraskas
140 x 80 x 6	69	6 x 2		
120 x 80 x 8	71	4 x 2	Kontti	Kevyt
140 x 80 x 6	69	6 x 2		
140 x 80 x 8	89	6 x 2	Jäykkä umpikori , mahd. pitkä takaylitys	Raskas
		6 x 4		
140 x 80 x 8	89	6 x 2	Kontti	Keskiraskas
		6 x 4		
160 x 80 x 8	107	6 x 2/4	Kontti tai jäykkä umpikori pitkällä takaylityksellä	Raskas
		8 x 2/4/6		

### HUOMAA!

Mitoittaessasi apurunkoa huomioi erityisesti akseliväli, takaylitys ja lastaustapa.

Fig 5.



Integroitu kiinnitysrunko

Kuormakoriin integroidun kiinnitysrungon mitoi-

tus on niin kuormakorin rakenteesta riippuvaa, että tässä ohjeessa emme voi antaa siihen edes suuntaavia arvoja. Periaate on kuitenkin se, että integroidun kiinnitysrungon ja kuormakorin yhteinen taivutusvastus on vastaava kuin tavallisen apurunko/kuormakori-rakenteen taivutusvastus.

Integroitu kiinnitysrunko kiinnitetään alustarunkoon samalla tavalla kuin apurunkokin.

### 1.3 Kiinnitys

#### 1.3.1 Apurungon tai integroidun kiinnitysrungon kiinnittäminen alustarunkoon

Ks. Etupään kiinnittäminen jaoksesta 02.

- A. 6 x 2 Nostoteli
- B. 6 x 4 Vetävä teli
- C. 6 x 2 Ilmajousitus
- D. 6 x 4 Vetävä teli + ilmajousitus
- E. 8 x 2 Trippeliteli (nostoteli)
- F. 8 x 4 Trippeliteli (vetävä teli)

#### Etuosan kiinnitys

Apurungon etuosa kiinnitetään joustavilla kiinnittimillä yleisohjeissa (jaos 02) annettuja ohjeita noudattaen.

Integroitu kiinnitysrunko viedään niin eteen kuin mahdollista (ks. Kuva 936002), ja kiinnitetään myös joustavilla kiinnittimillä.

Kiinnittimet kiinnitetään alustarunkoon sen valmiina oleviin kiinnitysreikäryhmiin. Kiinnittimet valitaan tuleva kuormitus ja muut niihin vaikuttavat seikat huomioiden.

#### Takaosan kiinnitys

Oheinen kuva kertoo kiinnitysreikäryhmien sijoituksen eri taka-akselistojen yhteydessä.

Linja X - X on 1. vetävän akselin keskiviiva kusakin akselistovaihtoehdossa.

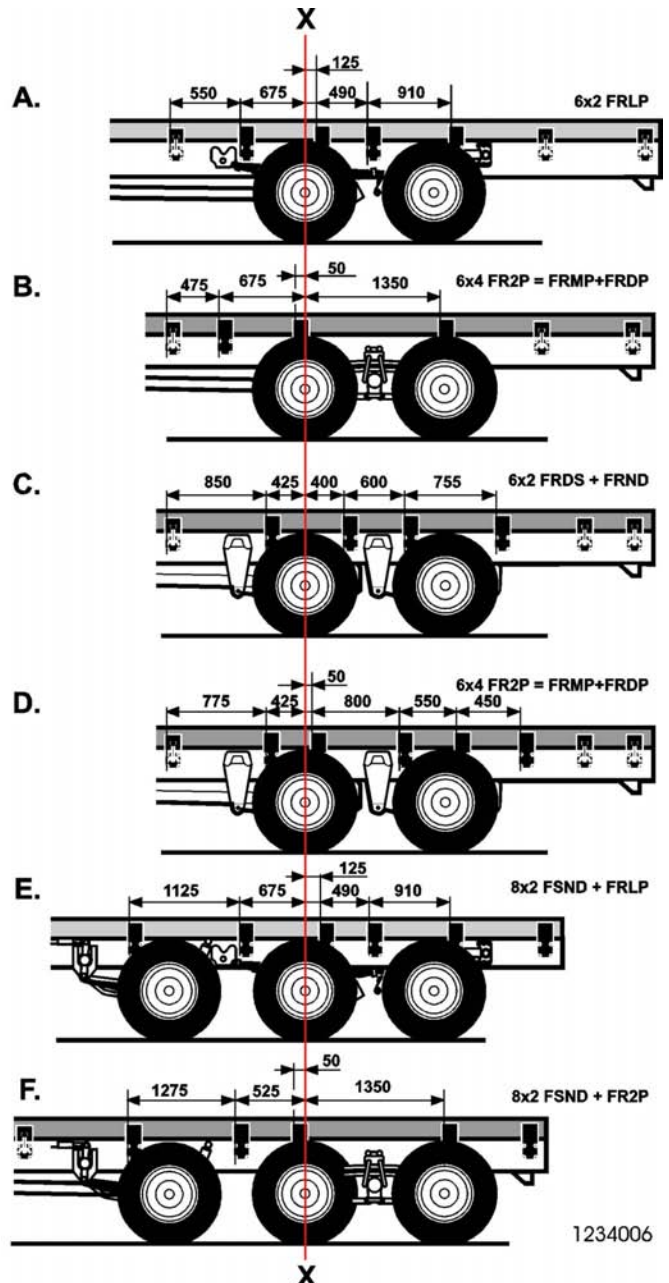
Kuvassa on esitetty kiinteinä levykiinnittiminä ne kiinnittimet, jotka yleensä vääntöjäykkien umpikorien ja konttien kanssa asennetaan kiinteiksi.

#### Yleisohjeena:

Kiinteät kiinnittimet taka-akselin/akselien kiinnityspisteiden väliselle alueelle. Muut kiinnittimet joustavia. Takaylityksellä (max. 1300 mm) voidaan myös käyttää kiinteitä kiinnittimiä, muutoin joustavia.

Muut kiinnittimet ovat joustavia ja niiden kiinnitysreikäryhmien välit riippuvat akselivälistä, takaylityksestä ja muusta rakenteesta, joten niiden mittatietoja ei voida esittää tässä kirjassa. Tarvittaessa mittatiedot saa tilaamalla kyseisen auton runkokuvan.

Fig 6



1234006

#### 1.3.2 Kiinnittimet

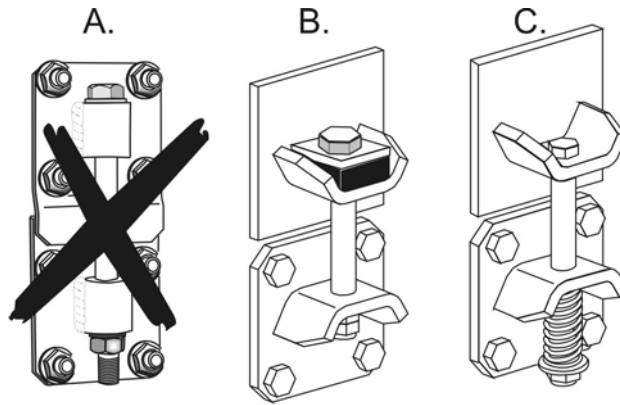
Kiinteinä kiinnittiminä käytetään levykiinnittimiä.

Joustavia kiinnittimiä on monenlaisia, joten niistä on valittava tarkoituksenmukaisimmat kyseiseen päällerakenteeseen.

Kiinnikkeen joustavuus saadaan aikaan joko kumi- tai teräsrousella, josta on valittava sopivimmat kiinnittimet kyseiseen päällerakenteeseen.

Esijännitettyyn ruuviin perustuva joustava kiinnitin on kiristettävä säännöllisin väliajoin, eikä se jousi ylöspäin. Joustavat kiinnittimet sallivat vääntö- ja taipumisliikkeiden aiheuttaman pituussuuntaisen liikkeen alustarungon ja päällerakenteen välillä mutta estävät sivusuuntaisen liikkeen.

Fig 7.



1234007

A. Kiinnikettä ei suositella käytettäväksi

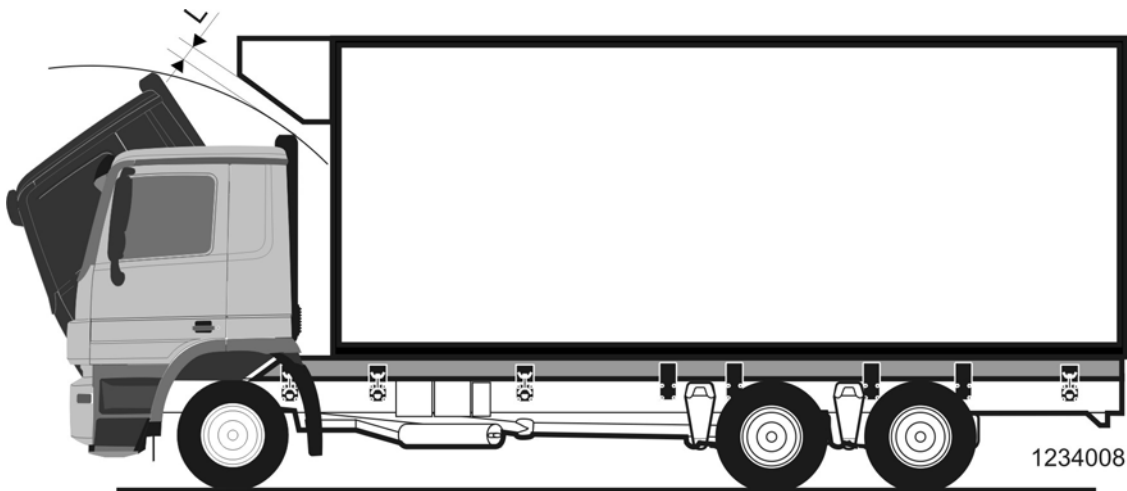
B. ja C. kiinnikkeet sopivat hyvin joustaviksi kiinnikkeiksi umpikorille ja kontille.

#### 1.4 Pakastus- ja kylmälaitteet

Osittain ohjaamon päälle asennettavia kylmäkoneikkoja käytettäessä on aina varmistutta-

va siitä, että laitteiston ja ohjaamon väliin jää riittävästi tilaa ohjaamon kippaamista ja ohjaamon joustoliikkeitä varten.

Fig 8.



Ohjaamoiden kääntösäteet löytyvät jaoksen 14 mittapiirroksista.

## 2 Jättekoneikot

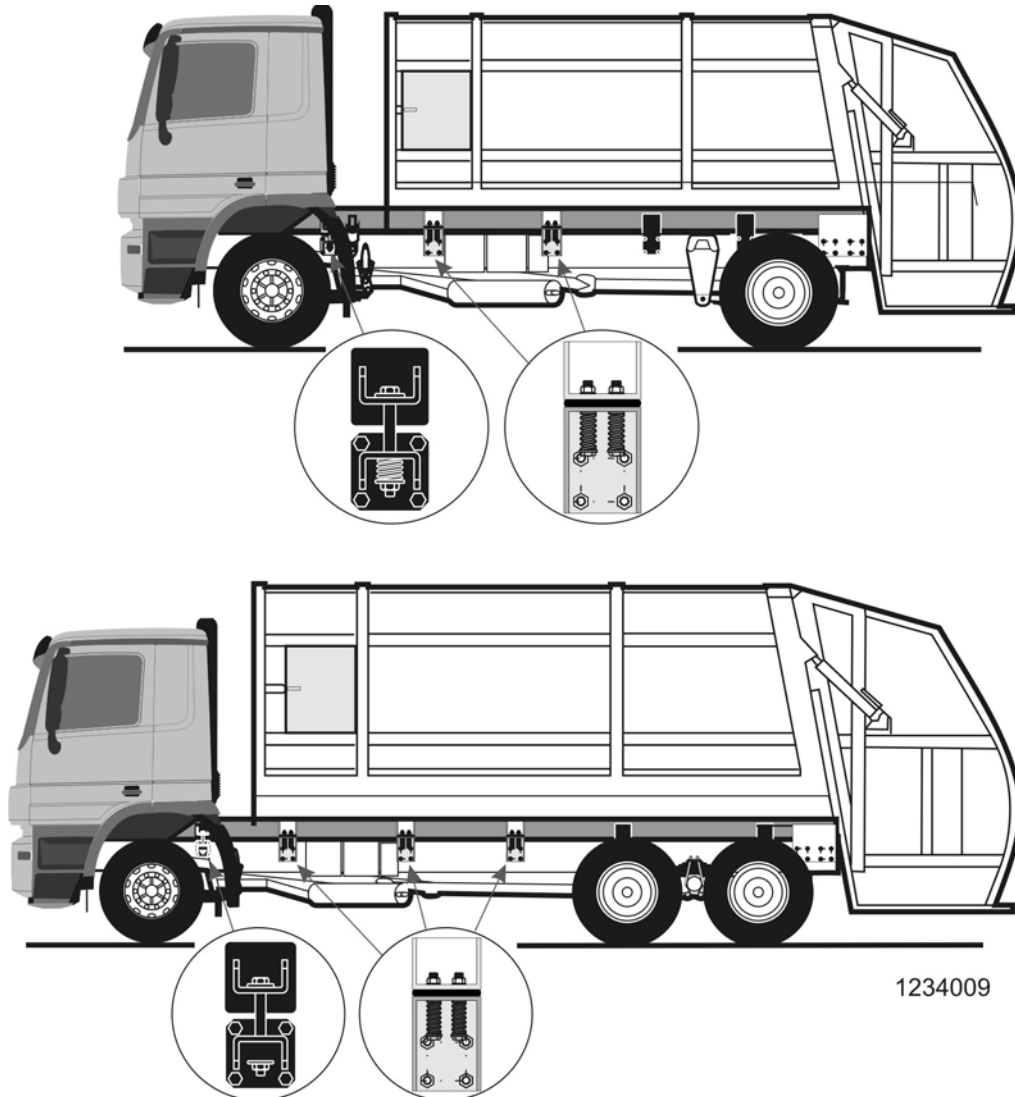
Jättekoneikon kiinnittämiseen soveltuu samat periaatteet kuin edellisessä kohdassa käsitelyyn umpikoriin ja konttiin.

Päällerakenteen takaosa kiinnitetään kiinnityslevyllä siten, että alustarungon takaosa tu-

lee riittävän jäykäksi. Viimeisenä kiinnityslevynä voidaan käyttää yhtenäistä pidempää kiinnityslevyä.

Katso kiinteiden kiinnityslevyjen paikat eri akselisto/jousitusversioista sivulta

Fig 9.



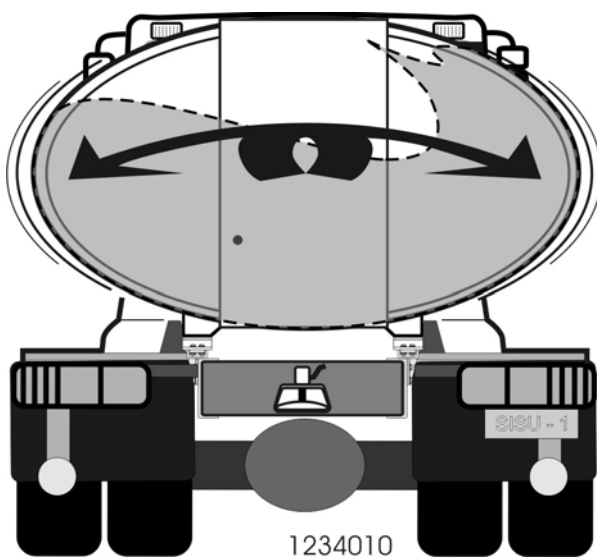
Taka-akseliston etummaisesta jousenkorvan etupuolelta koneikko kiinnitetään joustavilla kiinnittimillä. Kiinnittimet on valittava kuormitus ja ajo-olosuhteet huomioiden. Kiinnittimien tulee olla riittävästi tukevia päällerakenteen kuormitus huomioiden.

### 3 Säiliörakenteet

Annamme tässä luvussa perusohjeet säiliörakenteiden kiinnittämisestä. Päällerakentajan on mitoitettava kiinnitys ja kiinnittimet kulloisenkin säiliön rakenteen, kokonaisuuden, käyttötarkoituksen (esim. ajo-olosuhteet jne.) ja ajoneuvon mukaisesti.

Säiliörakenteet ovat erittäin vääntöjäykkiä ja värähtelyherkkiä rakenteita. Säiliörakenteen painopiste täydellä kuormalla ajettaessa on suhteellisen korkealla. Erityisesti nestesäiliön aiheuttama kuormitus jakaantuu epätasaisesti ja vaihtelee suuresti ajotilanteiden mukaan.

Fig 10



#### HUOMAA!

Edellä mainittujen tekijöiden vaikutus ajoneuvon ajo-ominaisuuksiin ja siten ajoturvallisuuteen saattaa olla hyvin haitallinen jos säiliön kiinnittäminen on tehty väärin.

#### 3.1 Alustan, säiliörakenteen ja sen kiinnittämisen perussäännöt:

Säiliörakenteen painopiste niin alhaalle kuin mahdollista kallistusvoimien pienentämiseksi

Akseliväli mahdollisimman lyhyeksi runkovärähtelyjen eliminoimiseksi

Kiinnityksen on estettävä kuormatilan liiallinen heilahtelu runkoon nähden

Säiliörakenne lepää alustarungossa olevien tukipisteiden eli kiinnittimien päällä. Poikkeuksena on erikoissäiliörakenteet esim. paloautojen vesisäiliöt ja Bulk-säiliöt jotka voivat olla asennetut esim. 3-piste kiinnityksellä ja levätä muutoin koko pituudella

taan apurungon päällä

Ensimmäinen tukipiste sijoitetaan niin eteen kuin mahdollista

Muut kiinnittimet sijoitetaan kuormitus ja runkovärähtelyt huomioonottaen

Kuormituksen on jakaannuttava tasaisesti kaikille kiinnittimille

Kiinnittäminen on tehtävä siten, että päällerakenteen aiheuttamat pystysuorat voimat eivät aiheuta runkopalkkeihin liian suuria taivutusvoimia

Päällerakenteen aiheuttamien kallistusvoimien on jakauduttava tasaisesti etu- ja taka-akselille tai telille

Päällerakenteen massan pitää kohdistua runkopalkkien uuman kanssa samaan tasoon

Kiinnittämiseen suositellaan käytettäväksi esiporrattuja reikäkuvia

#### 3.2 Alustarungon tukiristikko

Alustarungon takaosa vahvistetaan tukiristikolla seuraavissa tapauksissa:

- Aina jos takaylitys on enemmän kuin 1000 mm
- Aina jos säiliö- tai muu vääntöjäykkä kuormatilarakenne on kippaava
- Raskaassa perävaunukäytössä

#### 3.3 Säiliörakenteiden kiinnittimet

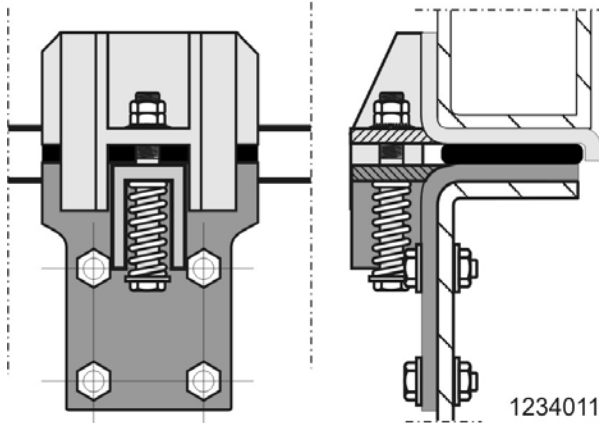
Säiliörakenteiden suuresta vääntöjäykkyydestä johtuen niiden kiinnittimiltä vaaditaan:

- Suurempien joustoliikkeiden sallimista
- Kiinnittimet on muotoiltava ja mitoitettava siten, että ne sallivat alustarungon ja päällerakenteen välisen kiertymän ja pituussuuntaisen liikkeen
- Kiinnikkeiden pitää ohjata päällerakennetta sivu- ja pitkittäissuunnassa
- Kiinnikkeet on tehtävä siten, että päällerakenteen aiheuttamat pystysuorat voimat eivät aiheuta runkopalkkeihin liian suuria taivutusvoimia
- Kiinnittimen on jaettava rasitus mahdollisimman pitkälle matkalle runkoa

**Esimerkkejä kiinnittimistä:**

**Kiinnike 1.**

Fig 11



Kumielementti (kumilaatu esim. 70 shore, kuorimituksesta riippuen) joustaa alaspäin suuntautuvan liikkeen ja kierrejousi ylöspäin suuntautuvan liikkeen.

Ohjaamon alle apurungon ensimmäiseksi kiinnittimeksi.

### Kiinnike 2.

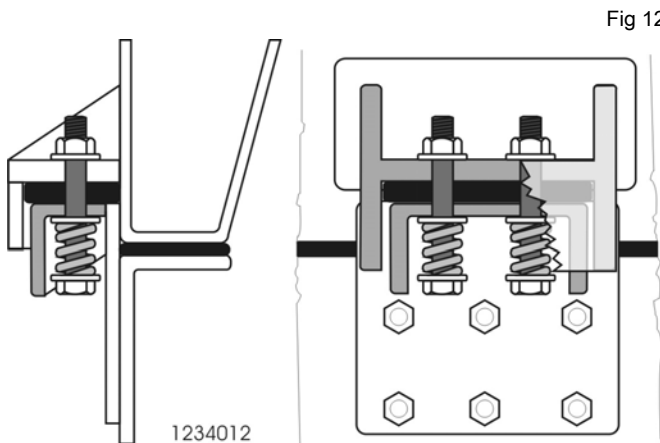
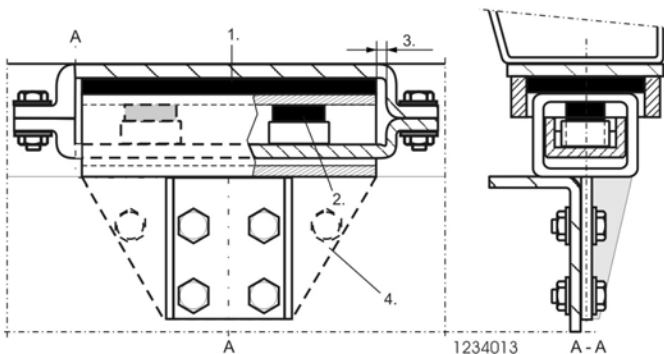


Fig 12

Kevyehkään käyttöön tarkoitettu kiinnitin  
Ei käy suoraan kiinnitysreikäryhmään

### Kiinnike 3.

Fig 13



Kiinnitin soveltuu pitkien ja raskaiden säiliöiden kiinnittämiseen

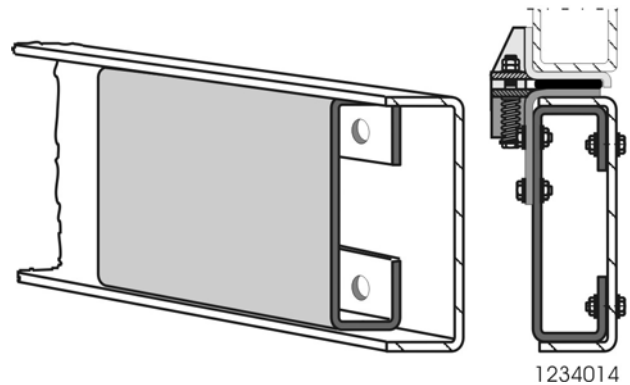
**Huom!** Kiinnittimet on aina rakennettava ja mitoitettava säiliörakenteen raskaus ja ajo-olosuhteet huomioiden.

1. Alaspäin joustava kumityyny (esim. 70 shore).
2. Ylöspäin joustavat kumityynyt (esim. 45 shore).
3. Välys pituussuuntaista liikettä varten.
4. Kiinnittimen kiinnittäminen alustarunkoon on tehtävä useammalla ruuvilla ja pidemmältä matkalta kuin kiinnitysreikäryhmä jos säiliörakenteen raskaus niin vaatii

### 3.3.1 Kiinnittimen asennus

- Kiinnittimet tulee asentaa mieluiten alustarungossa valmiina oleviin kiinnitysreikäryhmiin
- Mikäli kiinnittimiä varten joudutaan poraamaan uusia reikiä, katso porausohjeet jaoksesta 02
- Katso ruuviliitokset yleisohjeista, jaos 02

Fig 14



Kiinnikkeitä asennettaessa on otettava huomioon esim. takajousien ja telin keinuvipujen vaatimat liike-tilat rungon ulkopuolelle. Jos käytettävä kiinnike ei mahdu rungon ulkopuolelle, se voidaan sijoittaa myös rungon sisäpuolelle. Tällöin on valmistettava kuvassa 936020 oleva kiinnitystuki.

### 3.4 Säiliön kiinnittäminen alustarunkoon.

**Alue A.** Säiliön kiinnitysrunko jatketaan kaikissa tapauksissa siten, että ensimmäinen joustava kiinnitin voidaan asentaa 225...375 mm päähän etuakselin keskiviivialta olevaan reikäryhmään niin kuin yleisohjeissa (jaos 02, kohta 4.3, sivu 9) on kerrottu (poikkeus alle 15 m<sup>3</sup> maitosäiliö, ks sivu 13).

Tätä ohjetta noudattaen estetään runkovärähtelyt, saadaan hyvät ajo-ominaisuudet ja rakenne on erittäin kestävä.

**Alue B.** Joustava kiinnitin säiliön etureunan kohdalle, muuten kiinnittimiä akselivälillä riippuen

**Alue C.** Kiinnittimet taka-akselistorakenteesta riippuen (ks kuva sivu )

**Alue D.** Yli 1300 mm takaylityksellä joustava kiinnitin säiliön takareunan kohdalle

**Auto 1/ alue C.** Etummainen kiinnitin etummaisen jousenkorvan etupuolelle ja takimmainen kiinnitin taaemman jousenkorvan takapuolelle.

Yli 4400 mm akselivälillä taka-akselin päälle lisätään joustava kiinnitin.

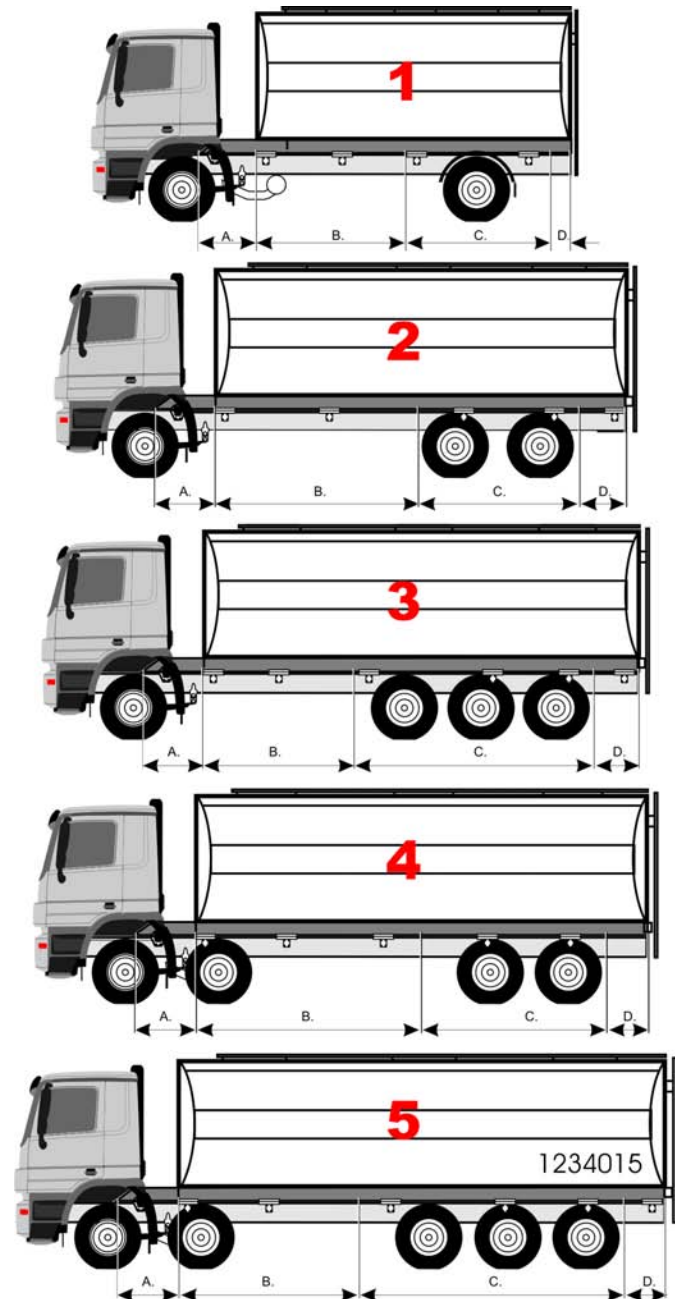
**Auto 2/ alue C.** Ilmajousitteisessa vetävällä telillä varustetussa autossa kiinnittimet tulevat kuvan mukaisesti. Nostotelillä varustetussa autossa etummainen kiinnitin tulee teliakselin etummaisen jousenkorvan etupuolelle toinen akselien väliin telin kannatinakselin etupuolelle ja kolmas kiinnitin välittömästi telisylinterin rungon kiinnityspisteen takapuolelle.

**Auto 3/ alue C.** Trippeliteliautossa teliakseliston kohdalla ensimmäinen kiinnitin tulee teliakseliston etummaisen jousenkorvan takapuolelle.

**Auto 4/ alue B.** Etuteliautoissa tulee yksi joustava kiinnitin välittömästi taaemman etuakselin takimmaisen jousenkorvan takapuolelle. Taka-akselistona vetävä teli tavallisella jousituksella.

**Auto 5/ alueet B ja C.** Joustavat kiinnittimet kuten etuteliällä ja trippelitelillä varustetuissa autoissa.

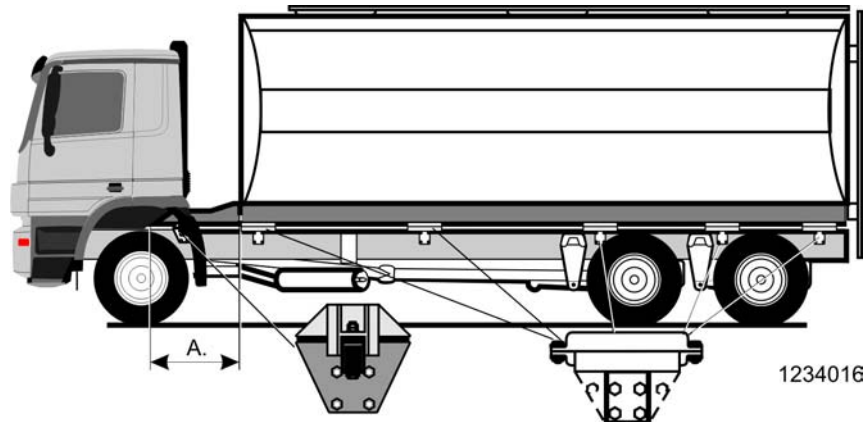
Fig 15



**Esim. 1. Ilmajousitettu teli-auto, 6x2**

Säiliön kiinnitysrunko on jatkettu madallettuna ohjaamon alle siten, että ensimmäinen kevyempi jousitettu kiinnitin on etuakselin taaemman jousenkorvakkeen etupuolella olevassa ensimmäisessä kiinnityspisteessä.

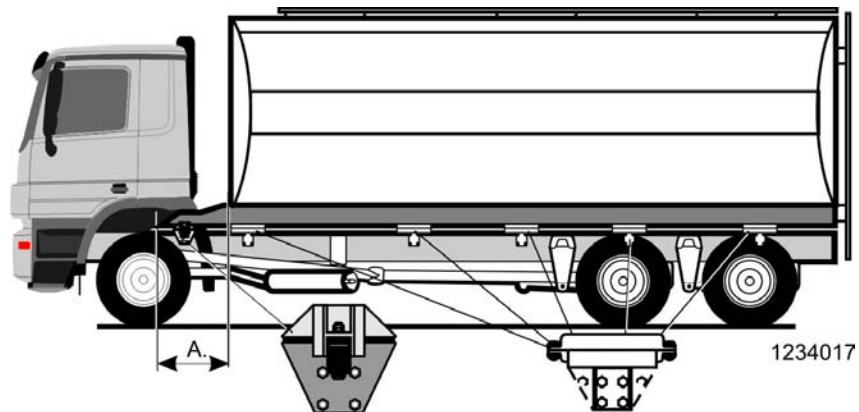
Fig 16.



**Esim. 2. Ilmajousitettu vetävällä telillä varustettu auto, 6x4**

Kolmeakselisessa autossa käytetään säiliön alla vähintään 4 kiinnitintä / puoli.

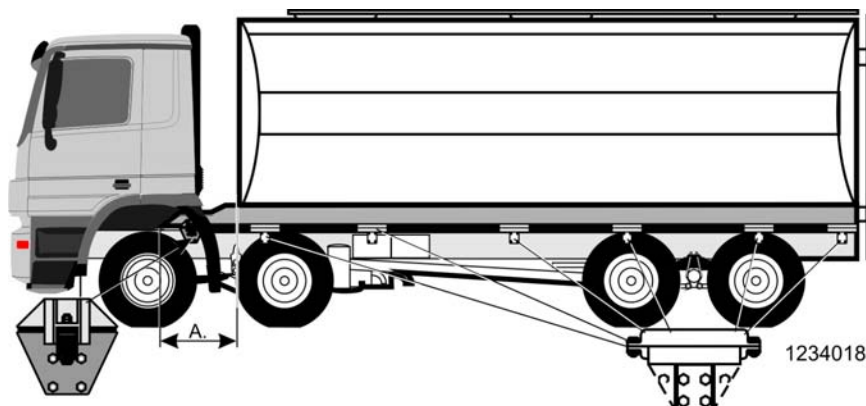
Fig 17.



**Esim. 3. Etutelillä varustettu telivetoinen auto**

Kiinnitinten määrä ja sijoitus siten, että kuormitus jakaantuu mahdollisimman tasaisesti alustarungolle.

Fig 18.



## 4 Maidonkuljetusautot

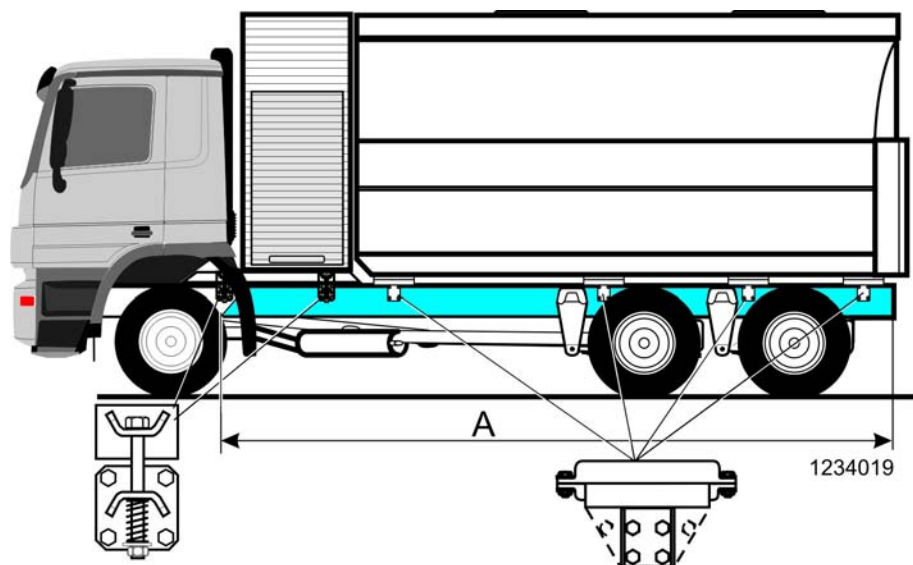
Maidonkuljetusautoissa päällerakenne sisältää yleensä kuivalastitilan ja maidonkuljetussäiliön.

Maidonkuljetussäiliön asentamiseen alustarungolle pätee samat säännöt kuin säiliöautoihin yleensä.

### HUOMAA!

Poikkeuksena sallitaan säiliön kiinnittäminen alustarunkoon ilman apurunkoa (tai säiliön kiinnitysrungon jatkamista ohjaamon alle) 6 x 2 autoissa, 15 m<sup>3</sup> säiliötilavuuteen saakka sillä ehdolla, että alustarunko on varustettu pitkällä sisävahvikkeella (sisävahvike ulottuu perästä etuakselin taaemman jousenriipukkeen etupuolelle).

Fig 19.



A = Alustarungon pitkä sisävahvike. Asennetaan valmiiksi autotehtaalla (jos tilattu).

Kuivalastitila asennetaan omalle lyhyelle apurungolleen, jonka tulee alkaa ohjaamon alta yleisohjeen mukaisesti. Apurunko on viistettävä etu- ja takapästä 45°. Se kiinnitetään alustarunkoon kahdella tai kolmella joustavalla kiinnittimellä / puoli.

Kuivalastitila on kiinnitettävä riittävän lujasti apurunkoon ja sen on jätettävä tarpeeksi tilaa ohjaamon ja toisaalta maitosäiliön liikkeille.

## 5 Bulk-säiliöt

Bulk-säiliöt on tarkoitettu rae- tai jauhemaisten aineiden kuljetukseen. Aineiden lastaus tapahtuu yleensä joko siilosta käsin tai pneumaattisena lastauksena. Säiliön tyhjentäminen tapahtuu lähes poikkeuksetta pneumaattisesti ajoneuvoon asennetun paineilmakompressorin tuottaman ilmamäärän/paineen avulla.

### HUOMAA!

**Siilolastauksen lastauspaikan korkeus on usein rajoitettu. Varmista että ajoneuvo säiliöineen mahtuu lastauspaikalle korkeussuunnassa säiliöasennusta suunniteltaessa.**

Bulk-säiliöt rakennetaan yleensä alumiinista mutta joskus esim. ruostumattomasta teräksestäkin. Säiliöiden käyttöpainet vaihtelevat yleisesti 1,0...2,5 bar välillä, joten ne ovat paineasioita.

### 5.1 Yleistä kiinnittämisestä

Bulk-säiliö muodostaa päällerakenteena taivutus- ja vääntöjäykän kokonaisuuden.

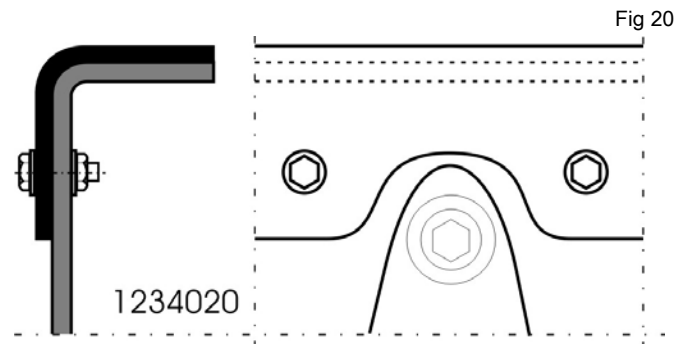
Bulk-säiliöiden rakenteeseen ja kiinnittämiseen sopivat samat perussäännöt kuin muihinkin säiliörakenteisiin (ks kohta ja ).

Bulk-säiliöiden kiinnittäminen etu- ja taka-akseliston väliin tehdään apurungon avulla. Apurunko täytyy rakentaa ja kiinnittää yleisohjeiden (ks. jaos 02) mukaisesti mitoittaen se päällerakenteen ja ajo-olosuhteiden raskauden mukaisesti. Jos apurunkoa ei rakenneta perään asti on sen pitkittäispalkkien takapäät viistettävä samojen ohjeiden mukaisesti kuin etupäät.

Apurunko kiinnitetään alustarunkoon jäykin kiinnikkein

Jos Bulk-säiliön korkeus muodostuu ongelmaksi lastauspaikalla ja mikäli taivutusmomenttilaskelman perusteella on mahdollista, voidaan apurunko korvata alustarungon päälle pituussuuntaisesti asennettavilla kuormitukseen nähden riittävän vahvoilla L-raudoilla (kuitenkin vähintään 6 x 90 x 90 mm, Fe 52).

L-rauta alkaa etuakselin takapuolelta saman säännön mukaisesti kuin apurunkokin ja jatkuu yhtenäisenä alustarungon perään asti.



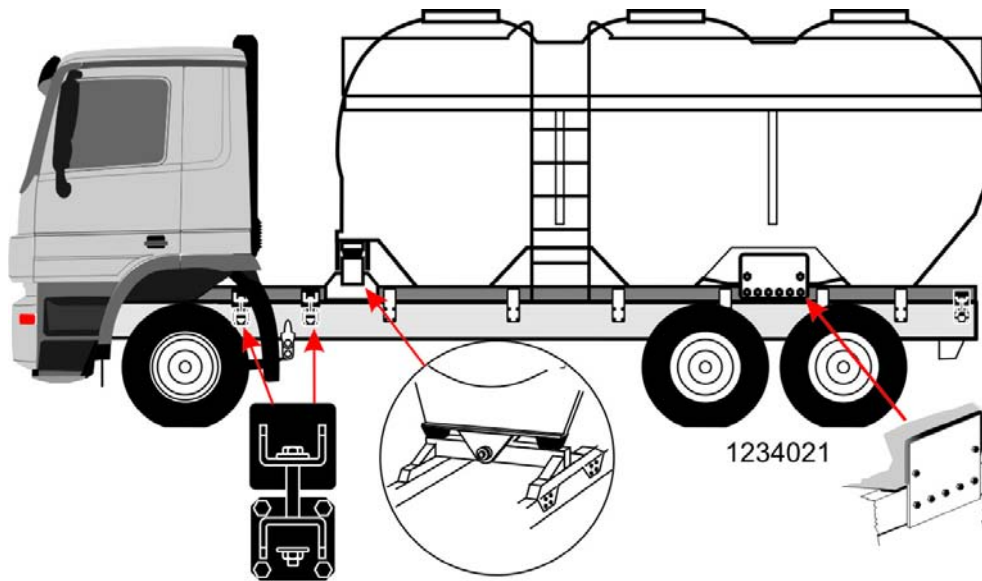
L-rauta kiinnitetään alustarungon uumaan tasaisesti käyttäen mahdollisimman paljon hyväksi valmiina olevia ruuviliitoksia. L-raudan uumaan tulevaan osaan joudutaan tekemään reikiä, lävistyksiä ja upotuksia sen paikalleen sovittamiseksi ja kiinnittämiseksi. Asentaminen on työläs mutta rakenteen korkeutta voidaan näin vähentää apurungon korkeuden verran

Alumiinista rakennetun Bulk-säiliön kiinnityspisteet on suunniteltava ja rakennettava huolellisesti repeytymien välttämiseksi

## 5.2 Kiinteä Bulk-säiliö

Bulk-säiliö kiinnitetään kolmipistekiinnityksellä

Fig 21.

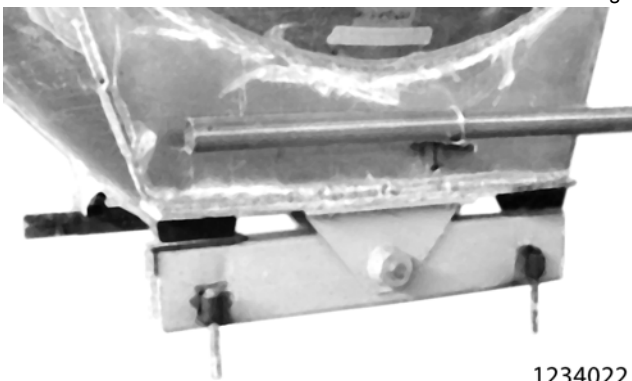


Etupäää kiinnitetään yhdellä kuulatapilla tai kumi-hela- ja tappijärjestelmällä apurunkoon.

Fig 22

vahvistettu repeämisen estämiseksi ruuvikiinnityksellä.

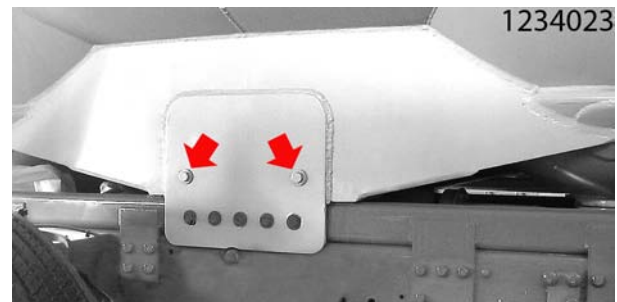
Fig 23



1234022

Säiliö kiinnitetään taka-akseliston kohdalta tai teliakselien välistä levykiinnikkein apurunkoon

Alumiinirakenteisissa säiliöissä kiinnityskohdat on herkkiä repeytymiselle. Kuvassa levykiinnike on hitsattu säiliörunkoon kiinni. Hitsaus on kuitenkin



1234023

Säiliörakenteesta riippuen kiinnitystapoja on useammanlaisia. Tällöin on aina varmistuttava siitä, että kiinnitys sallii riittävästi rungon kiertoliikkeitä.

Raskaassa perävaunukäytössä rungon takaosa suositellaan jäykistettäväksi vahvalla tukiristikolla.

## 5.3 Kippaavat Bulk-säiliöt

Katso ohjeet kippilavojen apurungosta, tukiristikosta, kippiakselin kiinnittämisestä, kippaustuen asentamisesta jne. jaoksen 03 osasta kippilavat.

Etukippi ei toimi kipattaessa säiliön sivuttaistukena, joten apurunko ja alustarungon takaosa on jäykistettävä riittävän vahvan tukiristikon avulla.

Säiliörakenne pitäisi varustaa myös kippauksen niveltuella aina kun se rakenteen puolesta on mahdollista.

### HUOMAA!

Rungon takaosa on varustettava oikein mitoitetuilla tukijaloilla kippauksen turvallisuuden varmistamiseksi.

Tukijalat voidaan jättää pois vain siinä tapauksessa, että rakenne läpäisee standardin SFS 5750 mukaisen kippausvakavuuskokeen ilman tukijalkoja

Apurunkoon on asennettava riittävän tukevat si-

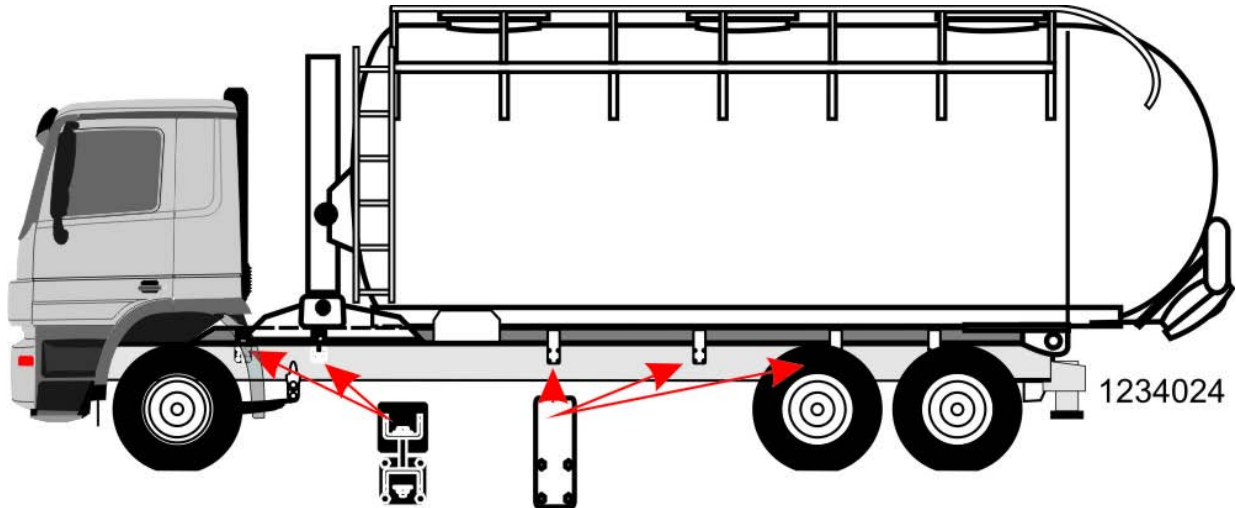
vuohjaimet varmistamaan säiliön asettumisen paikoilleen kun säiliö lasketaan alas ajoneuvon ollessa kaltevalla alustalla. Sivuvoihjaimet estävät myös säiliön etupään sivusuuntaiset liikkeet ajon aikana.

Apurungon tai L-raudan yläpintaan, koko pituu-

delle, kiinnitetään 4...5 mm paksu kumi- tai nailontyyny tasaamaan kuormitusta ja suojaamaan metallipintoja kulumiselta.

Apurungon kahtena ensimmäisenä kiinnittimenä käytetään joustavia kiinnittimiä. Muut kiinnittimet ovat jäykkiä.

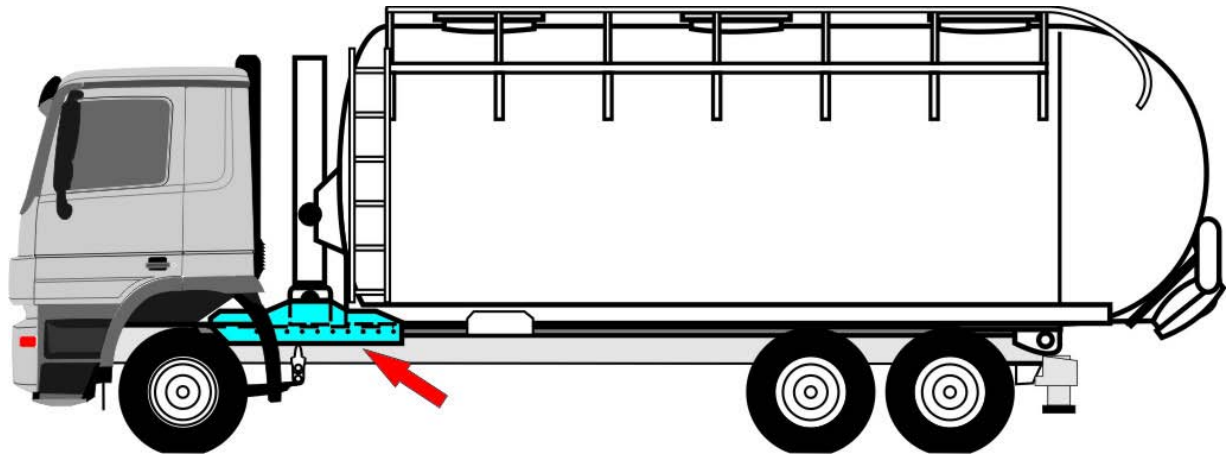
Fig 24.



Jos apurunko on korvattu L-raudalla, on kippisylinterin kiinnittäminen tehtävä siten, ettei aiheuteta

liian pistemäistä kuormitusta eikä kuormituksen epäjatkuvuuskohtaa alustarungolle.

Fig 25.



Muutoin kippisylinterin kiinnittäminen alustarunkoon ja säiliöön on tehtävä sen valmistajan antami-

en ohjeiden mukaisesti.

## HUOMAA!

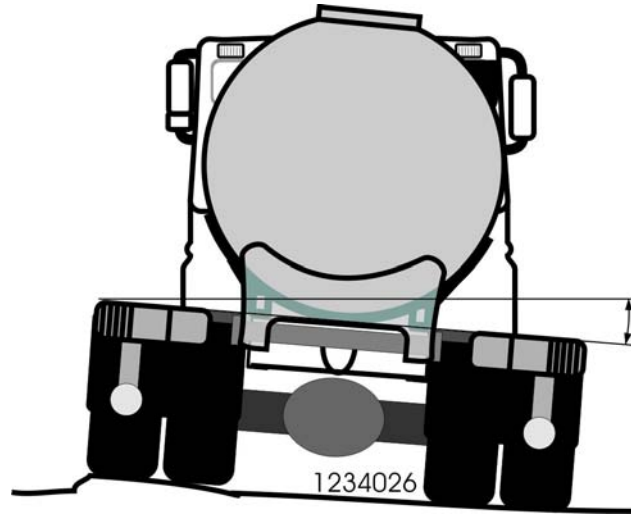
Muista, että standardin SFS 5750 mukainen kippausvakavuuskoe on ainut varma tapa osoittaa rakenteen täyttävän kippausvakavuuden osalta viranomais määräykset silloin, kun tukijalkoja ei kippauksen aikana käytetä. Muussa tapauksessa kippaus tukijalkoja käyttämättä on ehdottomasti kiellettävä tai tehtävä rakenteellisesti mahdottomaksi.

### 5.4 "Kehto"asennus

Kippaava Bulk-säiliö voidaan asentaa myös "kehtoon". Apurunkoon rakennetaan kaarituet, joi-

den varaan säiliö laskeutuu. Rakenne sallii rungolle hyvän vääntö- ja taivutusjoustavuuden tukien kuitenkin säiliötä hyvin sivusuunnassa.

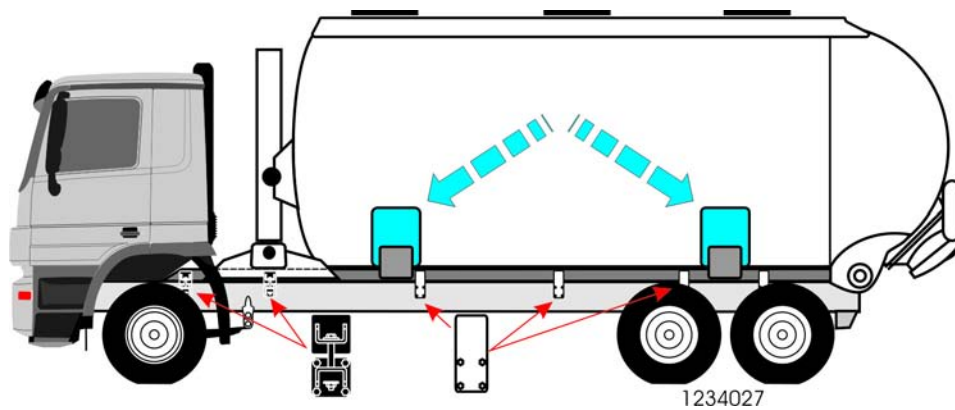
Fig 26.



Ensimmäinen kaarituki asennetaan lähelle säiliön etureunaa ja toinen teliakselin väliin. Kaari-

tukien yläpintaan, säiliötä vasten, kiinnitetään 4...5 mm paksu kumi- tai nailontyyny.

Fig 27.



Riittävän jäykällä apurungolla, lyhyehköllä akselivälillä/säiliöllä ja käyttämällä kippauksen niveltukea saavutetaan hyvä kippausvakavuus, jol-

loin tukijalkoja ei yleensä tarvitse asentaa. Kippausvakavuuskoe on kuitenkin aina tehtävä, jos tukijalat jätetään pois.

## 6 Paloautot

---

Paloauton rakentamisessa on huomioitavat seuraavat peruseräatteen:

- Säiliön painopiste sijoitetaan niin alas ja eteen kuin mahdollista. Kallistusvoimat saadaan mahdollisimman pieniksi ja jakautumaan tasaisesti etu- ja taka-akselille
- Takajousiksi valitaan niin jäykät jouset kuin ajomukavuuden kannalta on mahdollista
- Kallistuksenvaimentimet suositellaan asennettaviksi sekä etu- että taka-akselille
- Miehistöohjaamo rakennettaessa on huomioitava pääsy huoltokohteisiin ja ohjaamon kippaus

Säiliö kiinnitetään :

- Takaosasta kiinteillä kiinnittimillä rungon takaosan jäykistämiseksi ja etuosasta riittävän joustavilla kiinnittimillä  
tai
- Kolmepistekiinnityksellä jolloin säiliön toinen pää kiinnitetään jäykästi ja toinen 1-pistekiinnityksellä, joka mahdollistaa rungon kiertymisen pituusakselin suuntaisesti

## 7 Monipyörävetoiset erikoisajoneuvot

Sisun ET -sarjan maastokuorma-auton alusta on rakennettu monipyörävetoiseksi maastoajoneuvoksi. Rakenteensa ansiosta se soveltuu hyvin monenlaisiin ajotehtäviin ja päällerakentamiseen.

Sisu ET -sarjan autossa on korkea jäykäksi rakennettu runko. Maastoajon vaatima joustavuus saadaan akselistorakenteen suurilla liike/joustovaroilla.

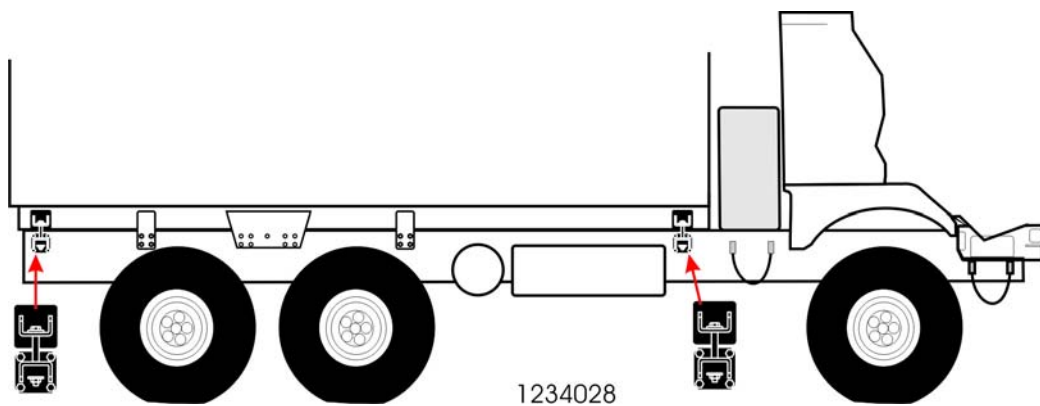
Epätasaisella ajoalustalla liikuttaessakin rungon joustoliikkeet ovat hyvin pieniä. Tästä johtuen päällerakenteiden kiinnittäminen runkoon on yksinkertaista.

Päällerakenteet kiinnitetään suoraan alustarungolle. Apurunkoa ei alustarungon lujuuden takia tarvita.

Kaikki, mukaan lukien vääntöjäykät päällerakenteet, kiinnitetään jäykästi alustarunkoon taka-akseliston tukipisteiden väliltä päällerakenteen ja kuorman massan mukaisesti mitoitetuilla kiinteillä kiinnityslapuilla.

Taka-akseliston tukipisteiden ulkopuolelta, eli takimmainen ja etummaisat kiinnittimet ovat yksinkertaisia joustavia kiinnittimiä, jotka sallivat pienen pituussuuntaisen liikkeen päällerakenteen ja alustarungon välille.

Fig 28.



Noudata jaoksessa 02 annettuja yleisohjeita runkoon kiinnittämisestä.

Kippilaitteen ja kippiakselin kiinnittäminen korkearunkoiseen autoon on kerrottu jaoksessa 03.