

# Opettajan ohjeet: Kuormanvarmistus ilmakuljetuksessa



[Dia 1 Ilmakuljetus]

## Kuormanvarmistus ilmakuljetuksessa



**Kuormanvarmistus maantie-, meri-, rautatie-  
ja ilmakuljetuksissa**

CARING is partially financed by the Leonardo da Vinci programme of the European Union, in Finland the Centre for International Mobility CIMO administers and is responsible for implementing the Leonardo da Vinci Programme. This publication has been funded by the European Commission. The Commission accepts no responsibility for the contents of this publication.



# Opettajan ohjeet: Kuormanvarmistus ilmakuljetuksessa



## [Diat 2 & 3 Ilmakuljetus]

Ilmakuljetus dia 2

### Kuormanvarmistus ilmakuljetuksissa

#### Yleistä

Kuljetusjärjestelmä tarvitsee ilmakuljetuspalveluja pitkillä kuljetusetäisyyksillä ja tilanteissa, joissa kuljetusaika tulee olla lyhyt. Tyypillisesti lentoteitse kuljetetaan pientä ja kallista tavaraa.



Kuvat: Arne Fischer

CARING is partially financed by the Leonardo da Vinci programme of the European Union. It is part of the Centre for International Mobility (CIM) activities and is responsible for implementing the Leonardo da Vinci Programme. The publisher has been funded by the European Commission. The Commission accepts no responsibility for the content of this publication.



Ilmakuljetus dia 3

### Kuormanvarmistus ilmakuljetuksissa

#### Yleistä

Lentokuljetus on yleensä aina osa kuljetusketjua, jossa kuljetusosat toteutetaan hyvin yhteensovitettuna. Kuljetusketjussa kuorma siirretään aina muista kuljetusmuodoista lentokuljetukseen ja päinvastoin. Kuormaus ja purkaminen ovat tällöin välttämättömiä toimia lentoterminaalissa.



CARING is partially financed by the Leonardo da Vinci programme of the European Union. It is part of the Centre for International Mobility (CIM) activities and is responsible for implementing the Leonardo da Vinci Programme. The publisher has been funded by the European Commission. The Commission accepts no responsibility for the content of this publication.



## Kuormanvarmistus ilmakuljetuksessa

### Yleistä

Kuljetusjärjestelmä tarvitsee ilmakuljetuspalveluja pitkillä kuljetusetäisyyksillä ja tilanteissa, joissa kuljetusaika tulee olla lyhyt. Tyypillisesti lentoteitse kuljetetaan pientä ja kallista tavaraa. Erityisesti pienet kuljetusyksiköt kuljetetaan matkustajakoneen ruumassa. Rahtikoneet voivat kuljettaa suuria-kin tuotteita ja kuljetusyksiköitä.

Lentokuljetus on yleensä aina osa kuljetusketjua, jossa kuljetusosat toteutetaan hyvin yhteensovitettuna, koska ajanjakso kuljetusmuodon vaihtumisesta toiseen on lyhyt. Pääsääntöisesti kuljetusketju muodostuu maantiekuljetuksen osuudesta ja lentokuljetusosuudesta. Kuljetusketjussa kuorma siirretään maantiekuljetuksesta lentokuljetukseen tai päinvastoin lentorahtiterminaalissa. Kuormaus ja purkaminen ovat tällöin välttämättömiä toimia lentoterminaalissa.

### Muistiinpanoja

---

---

---

---

---

---

---

---

# Opettajan ohjeet: Kuormanvarmistus ilmakuljetuksessa



## [Dia 4 Ilmakuljetus]

Ilmakuljetus dia 4

### Kuormanvarmistus ilmakuljetuksissa Ilmakuljetuksen tyypillisiä tekijöitä

- Hyvin erikoistunut kuljetusmuoto
- Lentorahdin kuormanvarmistuksen vaatimukset ja menetelmät ylittävät maantiekuljetuksen kuormanvarmistuksen vaatimukset merkittävästi.
- Lentorahdin kuormayksiköstä käytetään nimitystä "Lentorahtiyksikkö"
- Lentorahtiyksikkö on saanut monia erilaisia muotoja ja on siten lisännyt lentorahtia.
- Lentorahtiyksikkö voidaan kuljettaa myös kuorma-autossa.
- Lentorahti sisältää tavallisesti pientä tavaraa

CARING is partially financed by the Leonardo da Vinci programme of the European Union. It is part of the Centre for International Mobility (CIM) activities and is responsible for implementing the Leonardo da Vinci programme. The publication has been funded by the European Commission. The Commission accepts no responsibility for the content of this publication.

### Ilmakuljetuksen tyypillisiä tekijöitä

Lentorahdin kuljetus on hyvin erikoistunut kuljetusmuoto. Lentorahtina kuljetetaan tavallisesti pientä ja kallista tavaraa. Pienikokoinen tavara kuljetetaan matkustajakoneen rahtitilassa. Suuret kuljetusyksiköt kuljetetaan rahtikoneilla. Rahtikoneilla kuljetettavan tavarain paino vaihtelee paljon.

Materiaalivirta pysähtyy lentorahtiterminaalissa uudelleen kuormauksen ja kuormanvarmistuksen takia. Lentorahdin kuormanvarmistusvaatimukset ovat paljon tiukemmat kuin muiden kuljetusmuotojen vaatimukset. Siten kuormanvarmistuksen menetelmät ovat erilaiset. Lentorahtiterminaalien henkilökunta on koulutettu tekemään kuormanvarmistus lentoa varten.

Lentorahdin kuormayksikköä kutsutaan "lentorahtiyksiköksi". Englanniksi nimi on "Unit Load Device" (ULD). Lentorahtiyksikkö voi olla erikoisvalmisteinen alumiinilaatikko, johon kuljetuslaatikot sijoitetaan tai se voi olla tietyllä erikoisvalmisteisella sidontavälineellä varmistettu kuormalavan päällä oleva kuormayksikkö. Kuormalava on myös erikoisvalmisteinen ja valmistusmateriaali on yleensä alumiini. Lentorahtiyksikön tulee olla erikoisvalmisteinen, koska kuorman vaikutus lennon aikana, lähtökiidossa ja laskeutumisen aikana suuret kiihtyvyydet.

Monen muotoiset lentorahtiyksiköt ovat aikaansaaneet lentorahtikuljetusten kasvua. Lentorahtiyksikkö sopii hyvin myös yhdistettyyn maantie-lentokuljetusjärjestelmään. Ovelta-ovelle – kuljetuksessa, jonka päämatka toteutetaan lentokuljetuksena, viimeinen tai ensimmäinen kuljetusosuus toteutetaan kuitenkin kuorma-autolla tai pakettiautolla. Autokuljetuksessa käytetään usein rullakuljettimin varustettua rahtikuljetusyksikköä eli kuormatila, jolloin kuorma on nopea lastata ja purkaa.

# Opettajan ohjeet: Kuormanvarmistus ilmakuljetuksessa



## Muistiinpanoja

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# Opettajan ohjeet: Kuormanvarmistus ilmakuljetuksessa

## [Dia 5 Ilmakuljetus]

Ilmakuljetus dia 5

### Kuormanvarmistus ilmakuljetuksissa Puutteellisen kuormanvarmistuksen seurauksia

Tämä aihe täytyy jakaa kahteen tyyppiin:  
Seuraukset

- 1) lentokuljetuksen aikana
- 2) kuljetusketjun muissa osissa

Puutteellinen kuormanvarmistus jälkimmäisessä, normaalisti maantiekuljetuksessa voi aiheuttaa vakavia seurauksia, kuten:

- Kuorman menetys
- Vahingot kuljetusajoneuvolle ja muille tiellä ajaville autoille
- Vahingot ympäristölle

Ja pahimmissa tapauksissa

- Ajoneuvojen menetys
- Ihmishengen menetys



Kuva: Arne Fischer

Seuraukset lentokuljetuksessa ovat aina vakavia!

CARING is partially financed by the Leonardo da Vinci programme of the European Union. It is hosted by the Centre for International Mobility (CIM) and is responsible for implementing the Leonardo da Vinci Programme. The publication has been funded by the European Commission. The Commission accepts no responsibility for the contents of the publication.



Education and Culture DG  
Lifelong Learning Programme



cargosecuring.info

## Puutteellisen kuormanvarmistuksen seurauksia

Koska kyseessä on yhdistetty kuljetusjärjestelmä, seuraukset voidaan jakaa kahteen näkökulmaan: 1) seuraukset lentokuljetuksessa ja 2) seuraukset muissa kuljetusosuuksissa.

Lentorahdin kuormanvarmistus täytyy tehdä lentoliikenteen turvallisuusohjeiden mukaan, jotta varmistus kestäisi rasitukset, jotka muodostuvat lentotoiminnan aikaansaamista kiihtyvyyksistä. Seuraukset puutteellisesta kuormanvarmistuksesta ovat aina vakavia lentokuljetuksissa.

Puutteellinen kuormanvarmistus maantiekuljetusosuudessa voi aiheuttaa seuraavanlaisia vakavia seurauksia:

- Kuorman menetys
- Vahingot kuljetusajoneuvolle ja muille tiellä ajaville ajoneuvoille
- Vahingot ympäristölle

Ja pahimmissa tapauksissa:

- Ajoneuvon menetys
- Ihmishengen menetys



# Opettajan ohjeet: Kuormanvarmistus ilmakuljetuksessa



## [Dia 6 Ilmakuljetus]

Ilmakuljetus dia 6

### Kuormanvarmistus ilmakuljetuksissa Rahdinkuljetusyksiköitä ja niiden kuormia lentokuljetuksessa

Lentokoneen kuormaus – Boeing MD11F

Rahdinkuljetusyksiköitä ovat  
lentorahtikoneet ja matkustajakoneet

- Boeing MD11F
- Airbus A300

Tavaroita kuljetetaan erikoisvalmistetuissa konteissa tai kuormalavoilla

- kappaletavaraa
- pieniä koneita ja laitteita
- ruokaa
- erilaisia kuljetusvälineitä
- varaosia

lentorahtikontti

Lentokoneen kuormaus – Airbus A319

CARING is partly financed by the Leonardo da Vinci programme of the European Union. It is not the Centre for International Quality (CIQ) administrator and is responsible for implementing the Leonardo da Vinci programme. The publication has been funded by the European Commission. The Commission accepts no responsibility for the content of this publication.

Living Learning Programme

## Rahdinkuljetusyksiköitä ja niiden kuormia lentokuljetuksessa

Lentokuljetuksessa rahtilentokone ja matkustajakone ovat rahdinkuljetusyksiköitä. Matkustajakoneet kuljettavat tavaroita tavaraoastossa. Rahtilentokoneessa kuljetetaan ainoastaan tavaroita. Tavarat kuljetetaan erikoisvalmistetussa kontissa tai kuormalavan päällä. Kuormalavan päällä oleva kuorma on sidottu verkolla. Erikoisvalmistetuista kontteja ja verkolla sidottua ja peitettyä tavaraa kuormalavan päällä kutsutaan yhteisellä nimellä lentorahtiyksiköksi, englanniksi Unit Load Device (lyhenne ULD).

Lentorahdin tyypillisiä kuormia ovat:

- Kappaletavara
- Pienet koneet ja laitteet
- Ruoka
- Erilaiset ajoneuvot, esimerkiksi henkilöautot ja moottoripyörät
- Koneiden ja ajoneuvojen varaosat

## Muistiinpanoja

---

---

---

---

---

# Opettajan ohjeet: Kuormanvarmistus ilmakuljetuksessa

## [Dia 7 Ilmakuljetus]

Ilmakuljetus dia 7

### Kuormanvarmistus ilmakuljetuksissa Rahdinkuljetusyksiköitä – Lentorahtiyksikkö

Kansainvälinen ilmakuljetusliitto (IATA) on laatinut laitestandardin, jonka mukaan laitevalmistajat ovat valmistaneet välineitä, joilla helpotetaan tavaroiden käsittelyä kuormauksen, kuljetuksen ja purkamisen vaiheissa.

Välineitä kutsutaan yhteisellä nimellä "lentorahtiyksikkö" (englanniksi "Unit Load Device")



CARING is partly financed by the Leonardo da Vinci programme of the European Union. In Finland the Centre for International Mobility CIMO administers and is responsible for implementing the Leonardo da Vinci Programme. This publication has been funded by the European Commission. The Commission accepts no responsibility for the contents of the publication.



### Rahdinkuljetusyksiköitä – Lentorahtiyksikkö

Kansainvälinen ilmakuljetusliitto (IATA) on laatinut laitestandardin, jonka mukaan laitevalmistajat ovat valmistaneet välineitä, joilla helpotetaan tavaroiden käsittelyä kuormauksen, kuljetuksen ja purkamisen vaiheissa.

Kontteja ja erilaisia kuormalavoja kutsutaan yhteisellä nimellä lentorahtiyksikkö. Lentorahtiyksiköllä voidaan koota yhteen monta kuormayksikköä, so. pakettia. Kontteja ja kuormalavoja on monia erilaisia. Kuormalavat ovat esimerkiksi melko ohuita mutta lujatekoisia alumiinisia alustalevyjä, joiden reunoissa on rengas kuormaverkon kiinnittämistä varten. Kontit ovat ovella tai luukulla varustettuja alumiinikontteja. Jos lentorahtina kuljetetaan ruokaa, konteissa on myös jäähdytyslaite.

Lentorahtiyksikön täytyy sopia eri lentokoneisiin. Sen takia yksiköitä on monia eri kokoja ja muotoja. Tämä täytyy ottaa huomioon lentoterminaalissa lentorahtiyksikön kokoamisessa tai kontin valinnassa.

Tämä dia esittää muutamia lentorahtiyksiköitä.

### Muistiinpanoja

---

---

---

---



# Opettajan ohjeet: Kuormanvarmistus ilmakuljetuksessa

## [Dia 8 Ilmakuljetus]

Ilmakuljetus dia 8

### Kuormanvarmistus ilmakuljetuksissa Sidontavälineet

Kuorman sitomisessa lentorahtiyksikköön tai suoraan rahtikoneeseen käytetään pääasiassa kahta välinetyyppiä:

- verkkoa tai
- sidontavyötä

Sidontaväline valmistetaan ja merkitään standardin ISO 16049 mukaan.



Kuva: Arne Fischer

CARING is partly financed by the Leonardo da Vinci programme of the European Union. In Finland the Centre for International Mobility CIMO administers and is responsible for implementing the Leonardo da Vinci Programme. This publication has been funded by the European Commission. The Commission accepts no responsibility for the contents of the publication.



### Sidontavälineitä

Lentorahtiyksikön kuormanvarmistamisessa käytetään pääasiassa kahta erityyppistä sidontavälinettä. Tyypit ovat:

- verkko tai
- sidontavyö

Sidontaväline tulee valmistaa ja merkitä standardin ISO 16049 mukaan. Sidontavälineenä käytetään myös naru. Sidontavyö tai naru kiinnitetään kontin tai kuormalavan renkaaseen.

### Muistiinpanoja

---

---

---

---

---

---

---

---

# Opettajan ohjeet: Kuormanvarmistus ilmakuljetuksessa

## [Dia 9 Ilmakuljetus]

Ilmakuljetus dia 9

### Kuormanvarmistus ilmakuljetuksissa Rahdinkuljetusyksiköitä ja niiden kuormia maantie- ilmakuljetus –järjestelmässä

Maantie-ilmakuljetus –järjestelmässä  
rahdinkuljetusyksiköitä ovat:  
Ajoneuvot ja perävaunut

ja niiden kuormia

- lentorahtikontit
- kuormalavat



Lentorahtikontteja  
maantiekuljetuksen  
ajoneuvossa

Lentorahtikontti

CARING is partly financed by the Leonardo da Vinci programme of the European Union. It is part of the Centre for International Mobility (CIM) activities and is responsible for implementing the Leonardo da Vinci Programme. The publisher has been funded by the European Commission. The Commission accepts no responsibility for the contents of the publication.



## Rahdinkuljetusyksiköitä ja niiden kuormia maantie-lentokuljetusjärjestelmässä

Tässä esityksessä käsitellään vain maantie-lentokuljetusjärjestelmää, koska lentokuljetuksen sisältävässä yhdistetyssä kuljetuksessa ensimmäinen ja viimeinen kuljetusvaihe toteutetaan kuorma-autolla tai pakettiautolla. Siksi maantie-lentokuljetusjärjestelmän rahdinkuljetusyksiköitä ovat ajoneuvot ja perävaunut. Lentokoneet käsiteltiin edellisellä sivulla. Ajoneuvojen ja perävaunujen kuormia ovat lentorahtiyksiköt tai jos kuorma on vasta menossa lentoterminaaliiin, silloin kuorma voi olla kuormalavoina tai rullakoina.

## Muistiinpanoja

---

---

---

---

---

---

---

# Opettajan ohjeet: Kuormanvarmistus ilmakuljetuksessa

## [Dia 10 Ilmakuljetus]

Ilmakuljetus dia 10

### Kuormanvarmistus ilmakuljetuksissa Lentoterminaalitoiminta

- Siirto lentokoneeseen
- Siirto maantieajoneuvoon



Lähde: <http://mediabase.lufthansa.com/mediabase>



Kuva: DB/Ralf Braum



Lähde: <http://mediabase.lufthansa.com/mediabase>



Kuva: Arne Fischer

CARING is partly financed by the Leonardo da Vinci programme of the European Union. In Finland the Centre for International Mobility (CIM) administers and is responsible for implementing the Leonardo da Vinci programme. This publisher has been funded by the European Commission. The Commission accepts no responsibility for the contents of this publication.



EUROPEAN UNION  
Education and Culture DG  
Lifelong Learning Programme

**CARING**  
cargosecuring.info

### Terminaalitoiminta – siirto lentokoneeseen ja siirto maantieajoneuvoon

Kun kuorma saapuu lentoterminaaliiin, se puretaan maantieajoneuvosta ja pakataan uudestaan lentorahtiyksiköksi ja sitten kuormataan lentokoneeseen. Lentoterminaaliiin henkilökunta valmistaa lentorahtiyksikön ja hoitaa kuormauksen lentokoneeseen.

Kun kuorma saapuu lentokoneella, kuorma siirretään terminaaliiin, jossa se mahdollisesti puretaan lentorahtiyksiköstä ja kuormataan kuormalavalle ja sen jälkeen kuormalavat siirretään autoon.

Lentorahtiyksikköä ei pureta lainkaan, jos jatkokuljetus toteutetaan nk. lentorahdin yhdysliikennepalveluna, joka kuuluu olennaisena osana kuljetusyrityksen liiketoimintaan. Esimerkkinä voidaan mainita United Parcel Service –yrityksen (UPS) pikarahtipalvelu. Yhdysliikennepalvelun ajoneuvona on yleensä rullakuljettimella varustettu kuormatila, jolloin lentorahtiyksikkö voidaan kuormata nopeasti autoon.

### Muistiinpanoja

---

---

---

---

# Opettajan ohjeet: Kuormanvarmistus ilmakuljetuksessa



## [Dia 11 Ilmakuljetus]

**Kuormanvarmistus ilmakuljetuksissa** Ilmakuljetus dia 11  
**Vastuut - yleistä**

Kansainvälinen ilmakuljetusliitto (IATA) edustaa ja palvelee ilmailualan teollisuutta, joka käsittää 240 lentoyhtiötä ja kattaa 84 % koko lentoliikenteestä.

**IATA**

- Lentorahdin turvallisuusstandardit
- Lentorahtiyksikön määräykset
- Lentoterminaalin materiaalinkäsittelyn ohjeet

**ICAO**

- Lentorahdin turvallisuusstandardit



CARING is partially financed by the Leonardo da Vinci programme of the European Union. In Finland the Centre for International Mobility CIMO administers and is responsible for implementing the Leonardo da Vinci Programme. The publisher has been funded by the European Commission. The Commission accepts no responsibility for the content of this publication.



## Vastuut - yleistä

Ilmailualan organisaatiot IATA ja ICAO ovat luoneet perustan ilmailuun liittyviin sopimuksiin ja toimintamenettelyihin. Nämä organisaatiot laativat myös lentorahtiyksikön suunnittelu- ja valmistusstandardit. Lentoterminaalissa toimiva organisaatio, yleensä lentoyhtiön organisaatio noudattaa näiden standardeja ja samoin erityisesti lentorahtiyksikön valmistajan ohjekirjaa.

### Kansainvälinen ilmakuljetusliitto IATA

Kansainvälinen ilmakuljetusliitto IATA on maailman lentoyhtiöitä edustava järjestö. Järjestö edustaa 240 lentoyhtiötä. Näiden lentoyhtiöiden lentoliikenne vastaa 84 % koko maailman lentoliikenteestä. IATA tukee ilmailualan monia toiminta-aloja ja auttaa lentoyhtiöitä tärkeissä ilmailualan aiheissa.

IATA on laatinut lentorahtiyksikköä koskevat määräykset. Määräykset antavat tarvittavan tiedon lentorahtiyksikön käsittelyyn ja kuljetukseen sekä yksikön hallintatiedon käsittelyyn lentokentän rahoitotoiminnassa. Määräykset antavat myös opastuksen lentorahtiyksikön turvalliseen ja tehokkaaseen käsittelyyn. Lentorahtiyksikön määräykset sisältävät teknisiä ja toiminnallisia standardeja. Määräykset ottavat huomioon myös lentokuljetuksen tarpeet, jotta ne soveltuvat lentorahtiyksikön käsittelyyn.

Lentoterminaalin rahdin käsittelyohjeet kattavat kuormauksen valvonnan, matkatavaroiden, rahdin ja postin käsittelyn, lentokoneen siirtojen valvonnan, lentokoneen kuormauksen, koneen lentoonläh-  
tövalvonnan ja matkustajien käsittely. Katso myös dia 14, vaikuttavat voimat lentokuljetuksessa.

# Opettajan ohjeet: Kuormanvarmistus ilmakuljetuksessa



## Kansainvälinen siviili-ilmailun organisaatio ICAO

Yhdistyneitten kansakuntien erikoistoimisto "Kansainvälinen siviili-ilmailun organisaatio ICAO (the International Civil Aviation Organization) perustettiin vuonna 1944 edistämään kansainvälistä siviili-ilmailun turvallista ja järjestäytyntä kehittämistä. ICAO laatii tarpeellisia standardeja ja määräyksiä ilmailun turvallisuuteen, tehokkuuteen ja ympäristönsuojeluun. ICAO palvelee jäsentensä yhteistyöfoorumina kaikilla siviili-ilmailun aloilla. ICAO:ssa on 191 jäsenvaltiota.

Lähteet:

<http://www.iata.org/Pages/default.aspx>

<http://www.icao.int/Pages/default.aspx>

## Muistiinpanoja

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# Opettajan ohjeet: Kuormanvarmistus ilmakuljetuksessa

## [Diat 12 & 13 Ilmakuljetus]

Ilmakuljetus dia 12

### Kuormanvarmistus ilmakuljetuksissa Vastuu kuormanvarmistuksesta

Maantieajoneuvolla saapunut kuorma puretaan täysin lentoterminaalissa ja kuormataan uudestaan lentorahtiyksikköön.



Kuva: Esko Väinö

Lentoterminaalien henkilöstö on vastuussa kuormanvarmistuksesta lentoa varten.



Kuva: Arne Fischer

CARING is partly financed by the Leonardo da Vinci programme of the European Union. In Finland the Centre for International Quality (CIQ) administers and is responsible for implementing the Leonardo da Vinci Programme. This publication has been funded by the European Commission. The Commission accepts no responsibility for the contents of the publication.



Ilmakuljetus dia 13

### Kuormanvarmistus ilmakuljetuksissa Vastuut maantie-ilmakuljetusjärjestelmässä

- Lentoterminaalien henkilökunta on vastuussa maantieajoneuvon kuormanvarmistuksesta silloin, kun lentorahtiyksiköitä kuormataan ajoneuvoon. Ajoneuvo kuuluu lentorahtikuljetuksen syöttöliikenteeseen.
- Kun kuorma puretaan lentoterminaalissa lentorahtiyksiköstä ja pakataan uudelleen kuormalavalle ja kuormataan maantieajoneuvoon, kuljettaja on silloin vastuussa kuormanvarmistuksesta.



Lähde: <http://mediabase.lufthansa.com/mediabase>



Kuva: Arne Fischer

CARING is partly financed by the Leonardo da Vinci programme of the European Union. In Finland the Centre for International Quality (CIQ) administers and is responsible for implementing the Leonardo da Vinci Programme. This publication has been funded by the European Commission. The Commission accepts no responsibility for the contents of the publication.



## Vastuut lentokuljetuksessa

Vastuunjako lentokuljetuksessa on selkeä: lentoterminaalien henkilökunta on vastuussa lentokuljetuksen kuormanvarmistuksesta.

Lentoterminaalissa työntekijöiden tekemän kuormanvarmistuksen varmistaa ja hyväksyy esimies, joka tuntee kuormanvarmistuksen säännöt ja ohjeet kutakin lentokonetta varten.

## Vastuut maantie-ilmakuljetusjärjestelmässä

Usein lentoterminaalien henkilökunta lastaa kuorma-auton tai pakettiauton kuormalla, joka on saapunut lentoteitse. Erityisesti terminaalien henkilökunta kuormaa lentorahtiyksiköt lentorahdin yhdysliikennepalvelun ajoneuvoon. Tällöin lentoterminaalien henkilökunta on vastuussa kuormanvarmistuksesta. Myös terminaalitoimijan säännöt velvoittavat tekemään kuormanvarmistuksen maantieajoneuvoon.

Lentorahdin yhdysliikennepalvelu määriteltiin dian 10 alla.

Kun kuorma puretaan lentorahtiyksiköstä ja pakataan uudelleen kuormalavoille lentoterminaalissa, silloin kuljettaja kuormaa maantieajoneuvon ja on siten vastuussa kuormanvarmistuksesta. Kuormanvarmistuksessa noudatetaan standardia EN 12195-1:2010.

## Muistiinpanoja

---

---



## [Dia 14 Ilmakuljetus]

Ilmakuljetus dia 14

### Kuormanvarmistus ilmakuljetuksissa Määräykset, standardit, oppaat

**Lentokuljetukseen liittyvät:**

- Kansallinen ilmailulaki ja liikenteen turvallisuusviraston määräykset
- ICAO-TI
- Lentorahtiyksikön määräykset
- Lentoterminaalien materiaalinkäsittelyn opaskirja
- Euroopan Unionin komission määräykset (EC) No 859/2008 (EU-OPS 1)
- Vaarallisten aineiden kuljetusmääräykset

**Maantiekuljetukseen liittyvät:**

- EN 12195-1:2010
- ADR
- Kansalliset lait
- European Best Practice Guidelines on Cargo Securing for Road Transport



CARING is partially financed by the Leonardo da Vinci programme of the European Union. In Finland the Centre for International Mobility (CIM) administers and is responsible for implementing the Leonardo da Vinci Programme. The publisher has been funded by the European Commission. The Commission accepts no responsibility for the content of the publication.



## Määräykset, standardit ja ohjeet

Ilmakuljetuksen kuormanvarmistuksen määräykset, standardit ja ohjeet voidaan jakaa kahteen pääluokkaan: lentorahtiin liittyvät ja maantiekuljetukseen liittyvät

### Lentorahtiin liittyvät

Kansallinen ilmailulaki tarkastelee tyypillisesti matkustajien ja rahdin kuljetusta laveasti alkaen yleisistä määrittelyistä, lentokoneista ja niiden rekisteröimisestä päätyen siviili-ilmailun turvallisuus- ja hallintoasioihin kuten lupa-asioihin. Kuormanvarmistusta ei käsitellä. Valtioilla on yleensä liikenteen turvallisuusvirasto, joka käsittelee myös ilmailuasioita. Liikenteen turvallisuusvirasto antaa yksityiskohtaiset ohjeet monista ilmailuun liittyvistä asioista. Kuormanvarmistuksen liittyvä asia koskee vaarallisten aineiden kuljetusta. Turvallisuusvirasto noudattaa ICAO:n standardeja ja ohjeita. Esimerkiksi Suomessa turvallisuusvirasto noudattaa ilmailun määräyksiä OPS M1 – 18.

### Euroopan Unionin Komission määräys (EC) No 859/2008 (EU-OPS 1)

Euroopan Unionin komission antama määräys No 859/2008 (EU-OPS 1) kattaa laajasti toimintaan liittyviä turvallisuusasioita. Määräykset käsittelevät myös lentokoneen kuormausta ja vaarallisten aineiden kuljetusta.

### ICAO-TI: Technical Instructions for the Safe Transport of Dangerous Goods by Air (2011-2012 Edition), (Doc 9284-AN/905)

Kansainvälinen siviili-ilmailun yleissopimus (tunnetaan myös nimellä Chicagon yleissopimus) määrittelee monia standardeja.



# Opettajan ohjeet: Kuormanvarmistus ilmakuljetuksessa



## IATA

Tieto on avain kaikille turvallisuusohjelmille, ei vähiten vaarallisten aineiden lentokuljetuksille. Vaarallisten aineiden määräysten ja laajan sekä tehokkaan koulutusohjelman avulla IATA varmistaa, että tavaranylähettäjillä, välittäjillä ja lentoyhtiöillä on työkaluja ja resursseja toimittaa vaarallisia aineita turvallisesti.

## Maantiekuljetukseen liittyvät

Lentokuljetus kohtaa kuormanvarmistuksessa standardin EN 12195-1:2010 lentoyhtiön yhdysliikennepalvelussa, jonka tarjoaa kuljetusyritys tai suuri logistiikan palveluyritys. Tämä yritys kuljettaa tavarat lentoterminaalisiin maaliikenneterminaalisiin tai asiakkaalta tai sitten toisinpäin. Yhdysliikennepalvelu tarjoaa lentoyhtiöille mahdollisuuden kuljettaa lentoteitse tavaroita sellaisilta paikkakunnilta, joissa ei ole lentokenttää.

Standardia EN 12195-1:2010 noudatetaan myös normaalissa maantie-ilmakuljetusketjussa, missä lentokoneen rahti puretaan lentorahtiyksiköstä ja paketoidaan uudestaan kuormalavalle. Tätä toimintaa kutsutaan yhdistetyssä maantie-lentokuljetuksessa "irtotavaran kuormaamiseksi".

Lähteet:

<http://www.iata.org/whatwedo/cargo/dgr/Pages/index.aspx>

<http://www.icao.int/>

<http://eur-lex.europa.eu/>

## Muistiinpanoja

---

---

---

---

---

# Opettajan ohjeet: Kuormanvarmistus ilmakuljetuksessa

## [Dia 15 Ilmakuljetus]

ilmakuljetus dia 15

### Kuormanvarmistus ilmakuljetuksissa Kuormaan vaikuttavat voimat lentokuljetuksessa

Lentokoneen lähtökiidon, lennon ja laskeutumisen aikana kuormaan vaikuttavat voimat ovat suuria eteenpäin, taaksepäin, sivulle sekä ylöspäin.

Nämä voimat ovat:

- kiihtyvyyttä
- hidastuvuutta
- heilahtelua
- noste

Kolme ensimmäistä voimaa ovat suuruudeltaan 1.5 g ja viimeinen suuruudeltaan 3 g.



CARING is partly financed by the Leonardo da Vinci programme of the European Union. In Finland the Centre for International Mobility CIMO administers and is responsible for implementing the Leonardo da Vinci Programme. This publication has been funded by the European Commission. The Commission accepts no responsibility for the contents of the publication.



### Kuormaan vaikuttavat voimat lentokuljetuksessa

Ilmakuljetuksessa kuormaan vaikuttavat voimat muodostuvat lentokoneen lähtökiihdytyksessä, lennossa ja laskeutumisessa maahan. Vaikuttavat voimat muodostuvat seuraavista kiihtyvyyksistä:

- kiihtyvyyttä
- hidastuvuutta
- heiluminen
- noste

Vaikuttavat voimat ylöspäin (noste) voivat olla suuria ja siksi kuormanvarmistus täytyy tehdä 3 g:n mukaan.

Kuormanvarmistuksen täytyy kestää eteenpäin, taaksepäin ja poikittaissuunnassa 1,5 kertaa kuorman paino. Kuormanvarmistus tehdään tuennalla tai sidonnalla.

IATA:n lentokentän materiaalinkäsittelyn ohjekirja (Airport handling manual AHM 450) määrittää kohdassa "Standardization of Gravity Forces" kuormanvarmistuksen voimavaatimukset seuraavasti:

On olemassa suositus (lentokoneen paino- ja tasapaino ohjekirjan mukaan), että kun mitään muuta arvoa ei ole käytettävissä, seuraavia painovoiman (g) arvoja voidaan käyttää kuormanvarmistuksen ohjeissa sekä sidontavälineiden vaatimuksissa sekä matkustajakoneen tavarastossa että rahtikoneen tavaratilassa:

Eteenpäin 1.5 g (9 g ohjaamossa ja rahtikoneen tavaratilassa, jos vahvaa väliseinää ei ole)

# Opettajan ohjeet: Kuormanvarmistus ilmakuljetuksessa



- Taaksepäin 1.5 g
- Poikittaissuunnassa 1.5 g
- Ylöspäin 3 g

## Kommentti

Eri maiden ilmailuviranomaiset ja lentokonevalmistajat ovat asettaneet erilaisia rasitusvaatimuksia (g voimia) joka lentokonetyypille. Yhdenmukaisuus vähentää kuormausvirheiden riskiä, mikä nousee esille erilaisista menettelytavoista. Samalla täsmällisyys varmistetaan ja henkilökunnan koulutus helpottuu.

## Muistiinpanoja

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# Opettajan ohjeet: Kuormanvarmistus ilmakuljetuksessa

## [Dia 16 Ilmakuljetus]

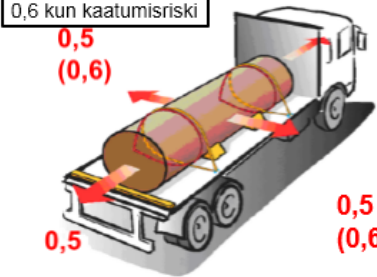
Ilmakuljetus dia 16

### Kuormanvarmistus ilmakuljetuksissa Vaikuttavat voimat maantie-ilmatiekuljetusjärjestelmässä

Maantiekuljetuksen aikana vaikuttavat seuraavat voimat:

- kiihtyvyyttä
- hidastuvuutta
- painovoimaa
- värähtelyä

0,6 kun kaatumisriski




0,5 (0,6)

0,5 (0,6)

0,8

CARING is partly financed by the Leonardo da Vinci programme of the European Union. In Finland the Centre for International Mobility (CIM) is responsible for implementing the Leonardo da Vinci Programme. The recipient has been selected by the European Commission. The Commission is not responsible for the content of the information.



### Kuorman vaikuttavat voimat maantie-ilmakuljetusjärjestelmässä

Maantiekuljetuksen aikana kuorman vaikuttavat voimat aiheutuvat seuraavista kiihtyvyyksistä:

- Kiihtyvyyttä
- Hidastuvuutta
- Painovoimaa
- Värähtelyä

Kuvassa olevat numerot ovat kuorman painon kertoimia, jotka vastaavat voimia.

Yleensä maantie-ilmakuljetusjärjestelmässä kuljetusmatka on jonkin paikkakunnan terminaalista lentoterminaaliiin. Kuormanvarmistus tulee tehdä siten maantiekuljetusvaatimusten mukaisesti. Kuljettaja tai kuorman lastaaja noudattaa siten standardia EN 12195-1:2010.

Kuljetus voi olla myös lentoterminaalista paikkakunnan terminaaliiin tai asiakkaalle saakka. Jos kuljettaja lastaa lentoterminaalissa kuormayksiköt ajoneuvoon, kuormanvarmistuksessa noudatetaan standardia EN 12195-1:2010. Kuormanvarmistus tehdään standardin EN 12195-1:2010 mukaisesti myös siinä tapauksessa, kun ajoneuvoon lastataan lentorahtiyksiköitä. Kuormauksen suorittaa tässä tapauksessa lentoterminaalien henkilökunta.

# Opettajan ohjeet: Kuormanvarmistus ilmakuljetuksessa



## Muistiinpanoja

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# Opettajan ohjeet: Kuormanvarmistus ilmakuljetuksessa



## [Dia 17 Ilmakuljetus]

Ilmakuljetus dia 17

### Kuormanvarmistus ilmakuljetuksissa Varmistusmenetelmät ja –periaatteet ilmakuljetuksessa

**Kuormanvarmistuksen periaatteet:**

- tiivis kuorma
- vakaa
- sidontavälinevalikoima laaja
- lentorahtikuljetusyksiköt

**Varmistusmenetelmät:**

- tuenta
- sidonta

**Huom.**  
Kuormanvarmistusmenetelmät noudattavat lentokuljetuksen omia standardeja, jotka ovat vaativampia kuin maantiekuljetuksessa käytettävä standardi



Kuva: Arne Fischer



Kuva: Esko Vainio

CARING is partly financed by the Leonardo da Vinci programme of the European Union. In Finland the Centre for International Mobility CIMO Administer and is responsible for implementing the Leonardo da Vinci Programme. This publication has been funded by the European Commission. The Commission accepts no responsibility for the content of this publication.



Education and Culture DG  
Lifelong Learning Programme



## Kuormanvarmistuksen periaatteet ja – menetelmät ilmakuljetuksessa

Kuormanvarmistus ilmakuljetusta varten toteutetaan seuraavien periaatteiden mukaisesti:

- Tiivis kuormaus
- Vakaa kuorma
- Erilaisin sidontavälinein (verkko, peite ja sidontavyöt)
- Erikoiskontit

Kuormanvarmistuksen menetelmiä ovat tuenta ja sidonta. Huomaa, että kuormanvarmistusmenetelmät noudattavat ilmakuljetukselle vaadittuja standardeja. Varmistuksen vaatimukset ovat tiukempia kuin maantie- tai rautatiekuljetuksessa.

### Muistiinpanoja

---

---

---

---

---

---

---

## [Dia 18 Ilmakuljetus]

Ilmakuljetus dia 18

### Kuormanvarmistus ilmakuljetuksissa Kuormanvarmistuksen menetelmät maantie-ilmakuljetus – järjestelmässä

Varmistusmenetelmiä:

- tuenta
- lukitseminen
- sidonta
  - ylitsesidonta
  - silmukkasidonta
  - valjassidonta
  - suora/ristikkäissidonta



Kuvat: Arne Fischer

CARING is partly financed by the Leonardo da Vinci programme of the European Union. In Finland the Centre for International Mobility CIMO administers and is responsible for implementing the Leonardo da Vinci Programme. This publication has been funded by the European Commission. The Commission accepts no responsibility for the content of this publication.



### Kuormanvarmistuksen menetelmät maantie-ilmakuljetusjärjestelmässä

Maantie-ilmakuljetusjärjestelmässä käsitellään maantiekuljetusosuuden kuormanvarmistusta. Silloin kuormanvarmistus tulee tehdä Eurooppalaisen standardin EN12195-1:2010 mukaan, huomioiden kuitenkin kansallisten lakien vaatimukset. Kuormanvarmistuksen menetelmät ovat tällöin:

- tuenta
- lukitseminen
- sidonta
  - ylitsesidonta (kitkasidonta)
  - silmukkasidonta
  - valjassidonta
  - suora/ristikkäissidonta

Maantie-ilmakuljetusjärjestelmässä käytetään yleisesti maantiekuljetusajoneuvoa, jossa rahdinkuljetusyksikön eli kuormatilan lattiaan on asennettu rullakuljettimet helpottamaan kuorman siirtämistä kuormatilaan ja pois. Rullakuljettimia on kolme tai neljä. Kuljettimia voidaan nostaa lattiasta ylös, jolloin ne ovat käytössä. Nostamisen käyttövoima voi perustua pneumaattiseen tai hydrauliseen järjestelmään. Kun lentorahtiyksikkö on siirretty kuormatilaan, rullakuljettimet lasketaan alas, jolloin kuorma lepää lattiaa vasten. Lattiasa käytetään yleisesti kitkamattoa, jolla estetään kuorma liukumasta. Kuormayksiköt asetetaan tiiviisti kuormatilaan, jolloin yksiköt tukeutuvat toisiinsa sekä seinät

# Opettajan ohjeet: Kuormanvarmistus ilmakuljetuksessa



tukevat kuormaa sivusuunnassa ja pitkittäissuunnassa. Lisäksi voidaan kuormayksiköitä estää kaatumasta poikkipalkeilla. Lentorahtiyksikkö on varmistettu lentorahdin kuormanvarmistuksen vaatimusten mukaisesti.

Lähteet:

Arne Fischer, Lufthansa Cargo

<http://rollerbedsys.com>

## Notes

---

---

---

---

---

---

---

---



# Opettajan ohjeet: Kuormanvarmistus ilmakuljetuksessa

## [Dia 19 Ilmakuljetus]



Ilmakuljetus dia 19

### Kuormanvarmistus ilmakuljetuksissa

#### Kuormanvarmistuksen menetelmiä ja periaatteita ilmakuljetuksessa

Esimerkkejä kuormanvarmistuksesta lentokuljetukseen

The slide contains five photographs: 1. A worker securing a pallet of boxes with a net. 2. A worker securing a large, irregularly shaped object with a net. 3. A truck with a cargo trailer. 4. A worker securing a pallet of boxes inside an aircraft cargo hold. 5. A worker securing a pallet of boxes inside an aircraft cargo hold.

CARING is partly financed by the Leonardo da Vinci programme of the European Union. In Finland the Centre for International Mobility (CIM) administers and is responsible for implementing the Leonardo da Vinci Programme. This publisher has been funded by the European Commission. The publisher accepts no responsibility for the contents of the publication.

EUROPEAN COMMISSION  
Education and Culture DG  
Lifelong Learning Programme

CARING  
cargo securing info

### Esimerkkejä kuormanvarmistuksesta lentokuljetukseen

Tämä dia esittää muutamia esimerkkejä kuormanvarmistuksesta lentokuljetukseen.

Ylhäällä vasemmalla oleva kuva esittää pienten pakettien kuormanvarmistusta verkon avulla. Ylhäällä keskellä oleva kuva esittää suuren kuormayksikön varmistusta. Se varmistetaan ensin peitteellä ja sitten vielä verkolla. Oikealla ylhäällä olevassa kuvassa lentorahtiyksiköitä, tässä tapauksessa lentorahtikontteja siirretään koneen luo. Alhaalla olevissa kuvissa lentorahtiyksiköitä on lentokoneen ruumassa eli kuormatilassa.

### Muistiinpanoja

---

---

---

---

---

---

---

---