

Vaarallisten aineiden kuljetukset 2007

Viisivuotisselvitys



Tekijä Koonnut: Anu Häkkinen		Julkaisun laji Tutkimus	
		Toimeksiantaja Liikenne- ja viestintäministeriö	
		Toimielimen asettamispäivämäärä	
Julkaisun nimi Vaarallisten aineiden kuljetukset 2007. Viisivuotisselvitys			
Tiivistelmä Tässä julkaisussa ovat koottuina tiedot Suomessa vuonna 2007 kuljetetuista vaarallisista aineista. Selvityksessä ovat tiedot vaarallisten aineiden tie- ja rautatiekuljetuksista sekä alus- ja ilmakuljetuksista. Vaarallisia aineita kuljetettiin Suomessa vuonna 2007 maanteitse yhteensä 9,5 miljoonaa tonnia. Rautateitse vaarallisia aineita kuljetettiin 5,6 miljoonaa tonnia. Suurin osa tie- ja rautatiekuljetuksista oli palavien nesteiden kuljetuksia (tiekuljetuksista 79 %, rautatiekuljetuksista 63 %). Seuraavaksi eniten kuljetettiin syövyttäviä aineita (tie 9 %, rautatie 14 %) ja kaasuja (tie 6 %, rautatie 13 %). Vuoden 2007 vaarallisten aineiden aluskuljetusten määrä oli yhteensä 37,4 miljoonaa tonnia. Kuljetusmääriltään suurimmat satamat olivat Kilpilahti, Naantali, Hamina, Pori ja Helsinki. Suurin osa kuljetuksista koostui raakaöljyn ja öljytuotteiden kuljetuksista (69 %). IMDG-koodin mukaisen kappaletavaran osuus oli miljoona tonnia (n. 3%). Ilmakuljetuksina vaarallisia aineita kuljetettiin noin 1,2 tuhatta tonnia.			
Avainsanat (asiasanat) vaaralliset aineet, vaarallisten aineiden kuljetus, VAK			
Muut tiedot Yhteyshenkilö/ LVM Anu Häkkinen			
Sarjan nimi ja numero Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 44/2009		ISSN 1457-7488 (tuloste) 1795-4045 (verkkajulkaisu)	ISBN 978-952-243-107-3 (tuloste) 978-952-243-108-0 (verkkajulkaisu)
Sivumäärä 44	Kieli suomi	Hinta	Luottamuksellisuus julkinen
Jakaja Liikenne- ja viestintäministeriö		Kustantaja Liikenne- ja viestintäministeriö	



Författare Anu Häkkinen (red.)		Typ av publikation Undersökning	
		Uppdragsgivare Kommunikationsministeriet	
		Datum för tillsättandet av organet	
Publikation Transporter av farliga ämnen 2007, femårsutredning			
Referat Denna publikation innehåller samlad information om transporter av farliga ämnen i Finland år 2007. Utredningen omfattar såväl väg- och järnvägstransporter som fartygs- och lufttransporter. På landsvägarna i Finland fraktades totalt 9,5 miljoner ton farligt gods år 2007. På järnvägarna transporterades sammanlagt 5,6 miljoner ton farligt gods. På vägarna och järnvägarna transporterades mest brandfarliga vätskor (79 % av vägtransporterna, 63 % av järnvägstransporterna), följda av frätande ämnen (9 % på väg, 14 % på järnväg) och gaser (6 % på väg, 13 % på järnväg). År 2007 transporterades totalt 37,4 miljoner ton farligt gods med fartyg. De största hamnarna efter transporterad godsmängd var Sköldvik, Nådendal, Fredrikshamn, Björneborg och Helsingfors. Största delen av fartygstransporterna innehöll råolja och oljeprodukter (69 %). Andelen styckegods som transporterades enligt IMDG-koden var 1 miljon ton (ca 3 %). Som lufttransporter fraktades ca 1,2 tusen ton farliga ämnen.			
Nyckelord farliga ämnen, transporter av farliga ämnen			
Övriga uppgifter Kontaktperson vid kommunikationsministeriet är Anu Häkkinen			
Seriens namn och nummer Kommunikationsministeriets publikationer 44/2009		ISSN 1457-7488 (trycksak) 1795-4045 (nätpublikation)	ISBN 978-952-243-107-3 (trycksak) 978-952-243-108-0 (nätpublikation)
Sidoantal 44	Språk finska	Pris	Sekretessgrad offentlig
Distribution Kommunikationsministeriet		Förlag Kommunikationsministeriet	



Authors Compiled by Anu Häkkinen	Type of publication Report		
	Assigned by Ministry of Transport and Communications		
	Date when body appointed		
Name of the publication Transport of dangerous goods in 2007, five-year report			
Abstract This report includes data on transport of dangerous goods by road, rail, sea and air in Finland in 2007. Altogether 9.5 million tonnes of dangerous goods were transported by road., while transport by rail amounted to 5.6 million tonnes. The largest group in road and rail transport were flammable liquids (79% of road transport, 63% of rail transport). The second largest group were corrosive substances (9% road, 14% rail) and the third largest group were gases (6% road, 13% rail). In 2007, transport of dangerous goods by sea amounted to altogether 37.4 million tonnes. The largest ports in terms of volumes were Kilpilahti, Naantali, Hamina, Pori and Helsinki. Petroleum and oil products (69%) formed the biggest transportation group. Transport of packed dangerous goods according to the IMDG Code amounted to 1 million ton (around 3% of sea transport). Approximately 1.2 thousand tonnes of dangerous goods were transported by air.			
Keywords dangerous goods, transport of dangerous goods, TDG			
Miscellaneous Contact person at the Ministry: Ms Anu Häkkinen			
Serial name and number Publications of the Ministry of Transport and Communications 44/2009	ISSN 1457-7488 (printed version) 1795-4045 (electronic version)	ISBN 978-952-243-107-3 (printed version) 978-952-243-108-0 (electronic version)	
Pages, total 44	Language Finnish	Price	Confidence status Public
Distributed and published by Ministry of Transport and Communications			

ESIPUHE

Kuljetuksessa vaarallisella aineella tarkoitetaan ainetta, joka räjähdys-, palo-, tartunta- tai säteilyvaarallisuutensa, myrkyllisyytensä, syövyttävyytensä taikka muun sellaisen ominaisuutensa vuoksi saattaa aiheuttaa vahinkoa ihmisille, ympäristölle tai omaisuudelle. Kaikkein vaarallisimpien aineiden kuljetus on täysin kielletty. Vaarallisten aineiden kuljetusta koskevat säännökset ja määräykset perustuvat Suomessa kansainvälisiin sopimuksiin ja suosituksiin sekä Euroopan yhteisön lainsäädäntöön. Vaarallisten aineiden kuljetusta koskevien säännösten ja määräysten tarkoituksena on varmistaa vaarallisten aineiden kuljetusten turvallisuus ja pyrkiä vähentämään mahdollisissa onnettomuustilanteissa vahingon syntymistä.

Vaarallisten aineiden kuljetuksiin kuuluvat monien kulutushyödykkeiden ja teollisuustuotannossa välttämättömien tarve- ja raaka-aineiden kuljetukset. Suurimman kuljetusryhmän muodostavat polttoöljyjen ja liikenteen polttoaineiden kuljetukset.

Tässä selvityksessä ovat tiedot erilaisista maanteillä ja rautateillä kuljetetuista vaarallisista aineista ja niiden määräistä. Lisäksi julkaisussa ovat mukana ilmakuljetukset sekä aluskuljetukset.

Tiedot tähän selvitykseen kerättiin tiekuljetusten osalta kirjallisella kyselyllä eri yrityksiltä, itärajan ylittävät tiekuljetustiedot perustuvat Tullihallituksen tilastoihin. Rautatie-, ilma- ja aluskuljetusten osalta tiedot saatiin Ratahallintokeskukselta, Ilmailuhallinnolta ja Merenkululaitokselta. Kiitokset kaikille selvitykseen osallistuneille yrityksille ja viranomaisille, jotka antamallaan tiedoilla tekivät tämän julkaisun laatimisen mahdolliseksi.

Helsingissä 20.10.2009



Anu Häkkinen

SISÄLLYSLUETTELO

Kuvailulehdet
Esipuhe
Sisällysluettelo

1	JOHDANTO	4
2	LAINSÄÄDÄNTÖ	4
3	AINEISTO	6
3.1	Tiekuljetukset	6
3.2	Rautatiekuljetukset	7
3.3	Aluskuljetukset	7
3.4	Ilmakuljetukset.....	7
4	SELVITYKSESSÄ MUKANA OLEVAT VAARALLISET AINEET	7
4.1	Tie ja rautatie	7
4.2	Meri	8
4.3	Ilma.....	8
5	VAARALLISTEN AINEIDEN KULJETUSLUOKAT.....	8
5.1	Räjähteet (luokka 1).....	9
5.2	Kaasut (luokka 2)	9
5.3	Palavat nesteet (luokka 3).....	9
5.4	Helposti syttyvät kiinteät aineet, itsereaktiiviset aineet ja epäherkistetyt kiinteät räjähdysaineet (luokka 4.1).....	10
5.5	Helposti itsestään syttyvät aineet (luokka 4.2).....	10
5.6	Aineet, jotka veden kanssa kosketukseen joutuessaan kehittävät palavia kaasuja (luokka 4.3)	11
5.7	Sytyttävästi vaikuttavat (hapettavat) aineet (luokka 5.1)	11
5.8	Orgaaniset peroksidit (luokka 5.2)	12
5.9	Myrkylliset aineet (luokka 6.1)	12
5.10	Tartuntavaaralliset aineet (luokka 6.2).....	12
5.11	Radioaktiiviset aineet (luokka 7)	13
5.12	Syövyttävät aineet (luokka 8).....	13
5.13	Muut vaaralliset aineet ja esineet (luokka 9)	14
	VAARALLISTEN AINEIDEN MAAKULJETUKSET	14
6	VAARALLISTEN AINEIDEN TIEKULJETUKSET VUONNA 2007	14
6.1	Tiekuljetusten kokonaismäärä.....	14
6.2	Luokkien sisäinen ainejakauma tiekuljetuksissa	17
6.2.1	Luokka 1: Räjähteet	17
6.2.2	Luokka 2: Kaasut	17
6.2.3	Luokka 3: Palavat nesteet.....	18
6.2.4	Luokat 4.1, 4.2 ja 4.3.....	18
6.2.5	Luokka 5.1: Hapettavat aineet; ja Luokka 5.2: Orgaaniset peroksidit.....	18

6.2.6	Luokka 6.1: Myrkylliset aineet; ja Luokka 6.2: Tartuntavaaralliset aineet.....	19
6.2.7	Luokka 8: Syövyttävät aineet.....	19
6.2.8	Luokka 9: Muut vaaralliset aineet ja esineet	20
6.3	Tiekuljetusten kalusto.....	20
6.4	Itärajan ylittävät tiekuljetukset	21
7	VAARALLISTEN AINEIDEN RAUTATIEKULJETUKSET VUONNA 2007	22
7.1	Rautatiekuljetusten kokonaismäärä.....	22
7.2	Luokkien sisäinen ainejakauma rautatiekuljetuksissa.....	24
7.2.1	Luokka 1: Räjähdeet	24
7.2.2	Luokka 2: Kaasut	25
7.2.3	Luokka 3: Palavat nesteet.....	26
7.2.4	Luokat 4.1, 4.2 ja 4.3.....	26
7.2.5	Luokka 5.1: Hapettavat aineet; ja Luokka 5.2: Orgaaniset peroksidit	27
7.2.6	Luokka 6.1: Myrkylliset aineet; ja Luokka 6.2: Tartuntavaaralliset aineet.....	27
7.2.7	Luokka 7: Radioaktiiviset aineet.....	28
7.2.8	Luokka 8: Syövyttävät aineet.....	28
7.2.9	Luokka 9: Muut vaaralliset aineet ja esineet	29
7.3	Rautatiekuljetusten tonnakilometrit	29
7.4	Rautatiekuljetusten pääkuljetusreitit.....	30
7.5	Itärajan ylittävät rautatiekuljetukset.....	31
8	VAARALLISTEN AINEIDEN ALUSKULJETUKSET VUONNA 2007	33
8.1	Aluskuljetusten kokonaismäärä.....	33
8.2	Irtolasti (bulk) aluskuljetuksissa.....	33
8.2.1	Kaasut.....	34
8.2.2	Kemikaalit	34
8.2.3	Raakaöljy ja öljytuotteet.....	35
8.2.4	Kiinteä irtolasti	35
8.3	Kappaletavara (IMDG) aluskuljetuksissa	35
8.4	Aluskuljetusten kalusto.....	37
8.5	Sisävesikuljetukset	37
8.6	Aluskuljetusten alueellinen jakautuminen ja satamat.....	37
9	VAARALLISTEN AINEIDEN ILMAKULJETUKSET VUONNA 2007	38
10	VAARALLISTEN AINEIDEN JAKAUTUMINEN LUOKITTAIN ERI KULJETUSMUODOISSA	40

1 JOHDANTO

Tässä julkaisussa ovat koottuina tiedot Suomessa vuonna 2007 kuljetetuista vaarallisista aineista. Selvityksessä ovat tiedot vaarallisten aineiden maakuljetuksista sekä alus- ja ilmakuljetuksista. Julkaisu on liikenne- ja viestintäministeriön vaarallisten aineiden kuljetusten viisivuotisselvitys.

Ministeriö on julkaissut selvitykset aiemmin vuosilta 1987, 1992, 1997 ja 2002.

Tässä vuoden 2007 selvityksessä päätettiin jättää kuljetusreittikartat julkaisematta. Erityisesti kyselytutkimuksella saadut tiedot tiekuljetusten reiteistä olivat puutteellisia, joten koko maan reittejä olisi ollut mahdotonta kuvata karttapohjalla. Kuitenkin voidaan todeta, että vuoden 2002 kuljetusreittikartat tie- ja rautatiellä (ministeriön julkaisu 47/2004) kuvaavat varsin hyvin myös vuoden 2007 tilannetta. Tyypillisimmät reitit ovat pääteillä, satamiin johtavilla reiteillä sekä rautatien rajanylityspaikoilla sekä erityisesti kemikaaleja valmistavilla ja käsittelevillä tehdaspaikkakunnilla.

2 LAINSÄÄDÄNTÖ

Vaarallisten aineiden kuljetusta koskevat säännökset perustuvat pitkälti kansainvälisiin sopimuksiin ja Euroopan yhteisön lainsäädäntöön. Vaarallisten aineiden kuljetussäädöksiä uudistetaan jatkuvasti kuljetusturvallisuuden parantamiseksi sekä tieteen ja teknologian kehityksen huomioimiseksi.

Vaarallisten aineiden kuljetusta koskevat keskeisimmät säännökset sisältyvät vaarallisten aineiden kuljetuksesta annettuun lakiin (719/1994), VAK-lakiin. Se on luonteeltaan puitelaki, joka sisältää kaikkia kuljetusmuotoja koskevat keskeisimmät säännökset. Kuljetusmuotokohtaisissa asetuksissa annetaan eri kuljetusmuotoja koskevat yksityiskohtaiset säännökset.

VAK-lakia ei kuitenkaan sovelleta vaarallisten aineiden irtolastina tapahtuvissa meri- ja sisävesikuljetuksissa eikä neste- ja kaasusäiliöaluskuljetuksissa. Säiliöaluskuljetuksista säädetään merilaissa (674/1994). Laissa aluksista aiheutuvan ympäristön pilaantumisen ehkäisemisestä (300/1979, alusjätelaki) ja sen nojalla annetuissa säädöksissä säädetään vaarallisten nestemäisten aineiden aluskuljetuksesta ja lastin purkamisesta.

Kuljetettavat vaaralliset aineet luokitellaan yhdeksään luokkaan. Aineille on annettu kuljetusta varten nimike ja YK-numero. Yksi nimike voi käsittää useita aineita. Samaan nimikkeeseen kuuluvia aineita käsitellään esimerkiksi pakkaamisessa ja merkitsemisessä samalla tavalla. Samoin samaan nimikkeeseen kuuluvien aineiden kuljetusrajoitukset ovat samanlaisia, ja aineita koskevat samat erityismääräykset.

Vaarallisten aineiden kuljetusta koskevien säännösten ja määräysten tarkoituksena on varmistaa vaarallisten aineiden kuljetusten turvallisuus ja pyrkiä vähentämään mahdollisissa onnettomuustilanteissa vahingon syntymistä. Kuljetusvälineissä saa kuljettaa vain sellaisia aineita ja sellaisia määriä, joiden kuljetus voidaan järjestää turvallisesti. Aineiden kuljetukseen osallistuvan henkilöstön tulee olla riittävän ammattitaitosta. Aineet on pakattava ja merkittävä määrättyllä tavalla aineiden oikean käsittelyn varmistamiseksi. Aineiden kuljetuksesta on eräissä tapauksissa tehtävä ilmoitus viranomaiselle tai saatava lupa aineen kuljetukseen.

Vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä ja rautatiellä annetut säännökset perustuvat kansainvälisiin ADR-sopimukseen¹ ja RID-määräyksiin² sekä vaarallisten aineiden sisämaankuljetuksista annettuun EY-direktiiviin 2008/68/EY.

Tie- ja rautatiekuljetuksissa sovelletaan VAK-lain lisäksi valtioneuvoston asetuksia (194/2002 ja 195/2002). Niissä säädetään muun ohessa vaarallisten aineiden luokista, pakkauksista, konteista, säiliöistä, kuljetusasiakirjoista, kuljetuksesta, kuormauksesta, ajoneuvoista, tiekuljetusten reittirajoituksista, vaunujen käsittelyturvallisuudesta ratapihoilla, tie- ja rautatiekuljetukseen osallistuvien osapuolten yksityiskohtaisista velvollisuuksista, kuljetuksia valvovista viranomaisista ja onnettomuusilmoituksista. Yksityiskohtaiset säännökset ovat liikenne- ja viestintäministeriön asetuksissa (171/2009 ja 172/2009).

Vaarallisten aineiden aluskuljetuksissa noudatetaan irtolasti- ja kappaletavarakuljetuksista annettuja säädöksiä. Suomea sitova MARPOL-sopimus³ sisältää meren pilaantumisen ehkäisemiseksi annettuja määräyksiä öljyjen ja öljytuotteiden kuljetuksista (liite I), nestemäisten kemikaalien irtokuljetuksista (liite II) sekä pakattujen meriympäristölle vaarallisten aineiden kuljetuksista (liite III).

Ihmishengen turvallisuudesta merellä vuonna 1974 tehdyn kansainvälisen yleissopimuksen, ns. SOLAS-sopimuksen⁴ kemikaalialuskoodi (IBC-koodi ja vanhoille aluksille BCH-koodi⁵) ja kaasualuskoodi (IGC-koodi ja vanhoille aluksille GC- tai eGC-koodi⁶) sisältävät säännökset kemikaali- ja kaasusäiliöalusten rakenteesta ja varustelusta. (Asetus kemikaali- ja kaasusäiliöaluksista, 244/1982) Kiinteän irtolastin osalta sovelletaan BC-koodia⁷, joka sisältää ohjeita kiinteä irtolastin turvallisesta aluskuljetuksesta.

Vuoden 2004 alusta osaksi SOLAS-yleissopimusta tullessa kappaletavarakuljetuksia koskevassa IMDG-säännöstössä⁸ on määräyksiä mm. aineiden luokituksesta, kuljetuspakkauksista ja -säiliöistä sekä niiden merkinnöistä, kuljetuksiin tarvittavista asiakirjoista sekä kuljetuksista tehtävistä ilmoituksista. INF-koodi⁹ sisältää määräyksiä pakatun säteilytetyn ydinpolttoaineen, plutoniumin ja runsasaktiivisen ydinjätteen kappaletavarakuljetuksesta. (Asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta kappaletavarana aluksessa, 666/1998)

¹ Vaarallisten tavaroiden kansainvälisistä tiekuljetuksista tehty eurooppalainen sopimus, ADR-sopimus (L'Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route).

² Kansainvälisiä rautatiekuljetuksia koskevan yleissopimuksen (COTIF, Convention concerning International Carriage by Rail) liitteessä C olevat vaarallisten tavaroiden kansainväliset rautatiekuljetusmääräykset (Ordnung für die internationale Eisenbahnbeförderung gefährlicher Güter).

³ Kansainvälinen yleissopimus alusten aiheuttaman meren pilaantumisen ehkäisemisestä (International Convention for the Prevention of Pollution from Ships 1973, as modified by the Protocol of 1978).

⁴ SOLAS Convention, International Convention for the Safety of Life at Sea.

⁵ IBC Code, International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Dangerous Chemicals in Bulk. BCH Code, Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Dangerous Chemicals in Bulk.

⁶ IGC Code, International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Liquefied Gases in Bulk. GC Code, Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Liquefied Gases in Bulk. eGC Code, Code for Existing Ships Carrying Liquefied Gases in Bulk.

⁷ BC Code, Code of Safe Practice for Solid Bulk Cargoes.

⁸ IMDG Code, International Maritime Dangerous Good code.

⁹ INF Code, Code for the Safe Carriage of Packaged Irradiated Nuclear Fuel, Plutonium and High-Level Radioactive Wastes on Board Ships.

Lisäksi Merenkululaitos antaa tarkempia määräyksiä ja ohjeita vaarallisten aineiden aluskuljetussäännösten soveltamisesta. Itämerellä, Pohjanlahdella, Suomenlahdella ja Itämeren suulla saa pakattuja vaarallisia aineita kuljettaa ro-ro-aluksissa yhteistyöpöytäkirjan (Memorandum of Understanding, MoU) mukaisesti ja siinä sanotuin ehdoin. Itämeren MoU on saatettu voimaan Merenkululaitoksen päätöksellä. Tässä yhteistyöpöytäkirjassa annetaan ne erityissäännöt, joiden mukaisesti RID-määräysten ja ADR-sopimuksen soveltamisalaan kuuluvia vaarallisia aineita voidaan kuljettaa ro-ro-aluksissa Itämerellä.

Vaarallisten aineiden ilmakuljetuksesta annetut säädökset perustuvat kansainvälisen siviili-ilmailujärjestön (ICAO) vaarallisten aineiden ilmakuljetusta koskeviin teknisiin määräyksiin, ICAO-TI¹⁰. Nämä on saatettu voimaan vaarallisten aineiden ilmakuljetuksesta annetulla asetuksella (210/1997) ja ilmailuhallinnon ilmailumääräyksellä OPS M1-18.

Lisäksi vaarallisten aineiden kuljetuksiin liittyen on annettu säädöksiä mm. vaarallisten aineiden maakuljetusten turvallisuusneuvonantajasta, kuljettajien ajoluvasta ja tiekuljetusten valvomiseksi suoritettavista tarkastuksista, vaarallisten aineiden kuljetukseen tarkoitetuista painelaitteista, säiliöistä ja pakkauksista sekä vaarallisten tai merta pilaavien aineiden aluskuljetuksiin liittyvistä ilmoitusvelvollisuuksista.

3 AINEISTO

3.1 Tiekuljetukset

Tiekuljetusten osalta tämä selvitys koskee luokkien 1 - 6.2, 8 ja 9 vaarallisia aineita siltä osin, kun kerrallaan lähetettävä ainemäärä ylittää ns. vapaarajan. Selvityksessä eivät ole mukana puolustusvoimien valvonnassa tapahtuneet kuljetukset.

Selvitys tehtiin lähettämällä kysely yrityksille, joiden toimialansa puolesta tiedettiin tai oletettiin lähettävän ja/tai vastaanottavan vaarallisia aineita. Tietoihin kerättiin yrityksestä vuonna 2007 tiekuljetuksena lähteneet vaaralliset aineet ja yritykseen tulevista kuljetuksista vain ulkomailta saapuneet kuljetukset. Kysely rajattiin koskemaan kuljetuksia, joissa kerrallaan lähetettävä määrä ylittää ns. vapaarajan (LVM asetus 171/2009, liitteen A kohta 1.1.3.6).

Kohderyhmänä olivat mm. Kemianteollisuus ry:n, Metsäteollisuus ry:n, Teknisen Kaupan ja Palveluiden yhdistyksen sekä Öljy- ja Kaasualan Keskusliiton jäsenyritykset. Kysely lähetettiin 808 yritykselle. Vastauksia saatiin 432 yrityksen osalta (53 %). Kaikkiaan 147 vastauksessa ilmoitettiin tiellä kuljetetuista vaarallisista aineista (yli vapaarajan). 57 vastauksessa ilmoitettiin, että kuljetukset eivät ylitä vapaarajaa, ja 228 vastauksessa ilmoitettiin, ettei yritys kuljeta vaarallisia aineita lainkaan.

Luokan 7 radioaktiiviset aineet jätettiin kyselyn ulkopuolelle, koska merkittävimmät kuljetukset ovat aina viranomaisten tiedossa ja näiden kuljetusten määrää ei ole tarkoituksenmukaista ilmoittaa massayksikköinä.

¹⁰ ICAO-TI, International Civil Aviation Organization: Technical Instructions for the Safe Transport of Dangerous Goods by Air.

Säteilyturvakeskuksen (STUK) mukaan Suomessa eri kuljetusmuodoissa kuljetetaan vuodessa noin 20 000 radioaktiivisia aineita sisältävää pakkausta. Näistä suurin osa koostuu radiolääkeaineista. Pieni osa menee teollisuudelle mittalaitteissa tai tutkimuslaitoksille laboratorionkäyttöön.

Aineisto itärajan ylittävien vaarallisten aineiden määristä saatiin Tullihallituksen tilastoyksiköstä. Nämä tiedot on kerätty vuoden 2007 ulkomaankauppatilastoista. Tiedot on tilastoitu tullinimikkeittäin, joista osa on salauksen alaista, ja siten eivät olleet käytettävissä tässä yhteydessä. Tullinimikkeet eivät suoraan vastaa vaarallisten aineiden kuljetussäädösten luokitusta, joten mukaan kerättiin vain ne nimikkeet, jotka sisältävät säädöksissä tarkoitettuja aineita. Tiedot eivät ole täysin kattavia, mutta antanevat tarkimman mahdollisen arvion kuljetusmääristä.

3.2 Rautatiekuljetukset

Aineisto rautatiekuljetuksista saatiin Ratahallintokeskukselta. Se perustuu VR Cargon rahtitietoihin. Selvitys sisältää vaarallisten aineiden rautatiekuljetusten kokonaismäärän, määrät kuljetusluokittain sekä tonnakilometrit.

3.3 Aluskuljetukset

Aineisto aluskuljetuksista saatiin Merenkululaitokselta. Se perustuu satamien ilmoittamiin tietoihin ja Merenkululaitoksen tilastoihin. Selvitys sisältää bulkkuljetusten ja kappaletavarakuljetusten (IMDG-koodin mukaisten kuljetusten) määrät.

3.4 Ilmakuljetukset

Aineisto ilmakuljetuksista saatiin Ilmailuhallinnolta. Tiedot on kerätty lähettämällä kysely 54 kotimaiselle ja ulkomaiselle lentotoiminnan harjoittajalle. Vastauksia saatiin 21 yritykseltä. Yhdeksän yritystä ilmoitti kuljettavansa vaarallisia aineita.

4 SELVITYKSESSÄ MUKANA OLEVAT VAARALLISET AINEET

Vaarallisella aineella tarkoitetaan ainetta, joka räjähdys-, palo- tai säteilyvaarallisuutensa, myrkyllisyytensä, syövyttävyytensä taikka muun sellaisen ominaisuutensa vuoksi saattaa aiheuttaa vahinkoa ihmisille, ympäristölle tai omaisuudelle.

4.1 Tie ja rautatie

Vaaralliset aineet luokitellaan seuraaviin luokkiin:

Luokka 1	Räjähteet
Luokka 2	Kaasut
Luokka 3	Palavat nesteet
Luokka 4.1	Helposti syttyvät kiinteät aineet, itsereaktiiviset aineet ja epäherkistetyt kiinteät räjähdysaineet
Luokka 4.2	Helposti itsestään syttyvät aineet
Luokka 4.3	Aineet, jotka veden kanssa kosketukseen joutuessaan kehittävät palavia kaasuja
Luokka 5.1	Sytyttävästi vaikuttavat (hapettavat) aineet
Luokka 5.2	Orgaaniset peroksidit
Luokka 6.1	Myrkylliset aineet

Luokka 6.2	Tartuntavaaralliset aineet
Luokka 7	Radioaktiiviset aineet
Luokka 8	Syövyttävät aineet
Luokka 9	Muut vaaralliset aineet ja esineet

Eri luokissa jokaisella kuljetettavalla aineella on oma nimike ja nelinumeroinen UN-numero (YK-numero). Esimerkiksi natronlipeän nimike on ”UN 1824 Natriumhydroksidiliuos”. Eri luokat on selvitetty tarkemmin kohdassa 5: Vaarallisten aineiden kuljetusluokat.

4.2 Meri

Merta pilaavien ominaisuuksiensa mukaan vaaralliset kemikaalit jaetaan MARPOL-sopimuksen liitteen II (irtolastina kuljetettavat vaaralliset nestemäiset aineet) mukaisesti luokkiin X, Y ja Z, joista luokka X meriympäristöä pahimmin saastuttava. Näiden luokkien ulkopuolelle arvioitujen aineiden ei katsota aiheuttavan vaaraa.

Luokka X: Haitalliset nestemäiset aineet jotka, jos ne tyhjenetään mereen säiliön puhdistus- tai painolastin vähentämistoimenpiteiden johdosta, aiheuttaisivat suuren vaaran joko meren luonnonvaroille tai ihmisen terveydelle näin oikeuttaen niiden tyhjentämiskiellon meriympäristöön.

Luokka Y: Haitalliset nestemäiset aineet jotka, jos ne tyhjenetään mereen säiliön puhdistus- tai painolastin vähentämistoimenpiteiden johdosta, aiheuttaisivat vaaran joko meren luonnonvaroille tai ihmisen terveydelle tai aiheuttaisivat haittaa viihtyisyydelle tai muille meren laillisille käyttömuodoille näin oikeuttaen tyhjennysrajoitukset meriympäristöön laadullisesti ja määrällisesti.

Luokka Z: Haitalliset nestemäiset aineet jotka, jos ne tyhjenetään mereen säiliön puhdistus- tai painolastin vähentämistoimenpiteiden johdosta, aiheuttaisivat vähäisen vaaran joko meren luonnonvaroille tai ihmisen terveydelle näin oikeuttaen niiden tyhjennysrajoitukset meriympäristöön lievemmissä määrin.

Öljykuljetukset jaetaan raakaöljyn ja öljytuotteiden kuljetuksiin.

Kiinteä irtolasti tässä selvityksessä tarkoittaa kansainvälisen irtolastikoodin eli BC-koodin lisäyksessä B mainittuja aineita.

Kappaletavarakuljetuksissa aineet jaetaan IMDG-koodin mukaisesti vastaaviin kuljetusluokkiin kuin maakuljetuksissa (luokat 1 - 9).

4.3 Ilma

Ilmakuljetuksissa aineet jaetaan vastaaviin kuljetusluokkiin kuin maakuljetuksissa (luokat 1 - 9).

5 VAARALLISTEN AINEIDEN KULJETUSLUOKAT

Muilla kuin luokkien 1, 2, 5.2, 6.2 ja 7 aineilla ja luokan 4.1 itsereaktiivisilla aineilla on pakkaamista varten määritelty aineen vaaraominaisuuksiin perustuva pakkausryhmä:

Pakkausryhmä I:	erittäin vaaralliset aineet;
Pakkausryhmä II:	vaaralliset aineet; ja
Pakkausryhmä III:	vähäistä vaaraa aiheuttavat aineet.

5.1 Räjähteet (luokka 1)

Luokkaan 1 kuuluvat räjähdysaineet, pyrotekniset aineet, näitä ainetta sisältävät esineet ja välineet sekä muut aineet ja esineet, jotka on valmistettu tuottamaan räjähdys tai pyrotekninen ilmiö.

Räjähteet jaetaan vaarallisuusluokkiin: 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 ja 1.6. Räjähteiden yhteensopivuus ilmaistaan kirjaimella. Näiden perusteella määräytyy aineen luokituskoodi, esim. YK-numeroon 0161 kuuluvan savuttoman ruudin luokituskoodi on 1.3C.

Tyypillisiä luokan 1 kuljetettavia aineita ovat louhintaan käytettävät räjähdysaineet, nallit, sytytysvälineet ja ruuti sekä ilotulitusvälineet.

5.2 Kaasut (luokka 2)

Luokkaan 2 kuuluvat puhtaat kaasut, kaasujen seokset sekä esineet, jotka sisältävät näitä aineita. Luokan 2 kaasuja ovat:

- 1 puristetut kaasut,
- 2 nesteytetyt kaasut,
- 3 jäädytetyt nesteytetyt kaasut,
- 4 liuotetut kaasut,
- 5 aerosolipakkaukset ja kaasupatruunat,
- 6 muut paineenalaista kaasua sisältävät esineet ja
- 7 kaasunäytteet.

Luokan 2 aineet kuuluvat yhteen seuraavista ryhmistä vaaraominaisuuksiensa perusteella:

Palavat kaasut (2.1):

F palava (esim. asetyleeni, metaani, propaani, vety)

Palamattomat, myrkyttömät kaasut (2.2):

A tukahduttava (esim. argon, hiilidioksidi, helium, typpi)

O hapettava (esim. puristettu happi)

Myrkylliset kaasut (2.3):

T myrkyllinen

TF myrkyllinen, palava (esim. rikkivety)

TC myrkyllinen, syövyttävä (esim. rikkidioksidi, ammoniakki)

TO myrkyllinen, hapettava

TFC myrkyllinen, palava, syövyttävä

TOC myrkyllinen, hapettava, syövyttävä

Syövyttäviä kaasuja pidetään myrkyllisinä, ja ne on luokiteltu ryhmiin TC, TFC tai TOC. Kuitenkin syövyttävillä aerosoleilla on lisäksi seuraavat vaaraominaisuuksiin perustuvat ryhmät:

C syövyttävä

CO syövyttävä, hapettava

FC palava, syövyttävä

Edellisten perusteella määräytyy aineen luokituskoodi, esim. YK-numeroon 1017 kuuluvan kloorin luokituskoodi on 2TOC.

5.3 Palavat nesteet (luokka 3)

Luokkaan 3 kuuluvat varsinaisten palavien nesteiden lisäksi nestemäiset aineet ja sulassa muodossa olevat kiinteät aineet, joiden leimahduspiste on yli 60 °C ja joita kuljetetaan tai annetaan kuljetettavaksi lämmitettyinä vähintään leimahduspistettä vastaan lämpötiloihin. Luokkaan 3 kuuluvat myös epäherkistetyt nestemäiset räjähdysaineet. Myös dieselöljy, kaasuöljy sekä kevyt ja raskas

polttoöljy, joiden leimahduspiste on yli 60 °C mutta enintään 100 °C, luokitellaan luokkaan 3.

Luokan 3 aineet on jaoteltu luokituskoodeittain seuraavasti:

- F Palavat nesteet ilman lisävaaraa:
 - F1 Palavat nesteet, joiden leimahduspiste on enintään 60 °C
 - F2 Palavat nesteet, joiden leimahduspiste on yli 60 °C ja joita kuljetetaan tai annetaan kuljetettavaksi lämmitettyinä vähintään leimahduspistettään vastaaviin lämpötiloihin (kohotetussa lämpötilassa olevat aineet)
- FT Palavat nesteet, myrkylliset:
 - FT1 Palavat nesteet, myrkylliset
 - FT2 Torjunta-aineet
- FC Palavat nesteet, syövyttävät
- FTC Palavat nesteet, myrkylliset, syövyttävät
- D Epäherkistetyt nestemäiset räjähdysaineet

Tyypillisten kuljetettavien aineiden kuten bensiinin, maalien, diesel- ja polttoöljyjen, öljytuotteiden ja -tisleiden, ksyleenien, tärpätin, asetonin ja etanolin luokituskoodi on F1. Metanolin ja akryylinitriilin luokituskoodi on FT1.

5.4 Helposti syttyvät kiinteät aineet, itsereaktiiviset aineet ja epäherkistetyt kiinteät räjähdysaineet (luokka 4.1)

Luokkaan 4.1 kuuluvat helposti syttyvät aineet ja esineet sekä epäherkistetyt kiinteät räjähdysaineet sekä nestemäiset tai kiinteät itsereaktiiviset aineet.

Luokkaan 4.1 kuuluvat aineet on jaoteltu luokituskoodeittain seuraavasti:

- F Helposti syttyvät kiinteät aineet ilman lisävaaraa:
 - F1 Orgaaniset aineet
 - F2 Orgaaniset aineet, sulassa muodossa
 - F3 Epäorgaaniset aineet
- FO Helposti syttyvät kiinteät aineet, hapettavat
- FT Helposti syttyvät kiinteät aineet, myrkylliset:
 - FT1 Orgaaniset aineet, myrkylliset
 - FT2 Epäorgaaniset aineet, myrkylliset
- FC Helposti syttyvät kiinteät aineet, syövyttävät:
 - FC1 Orgaaniset aineet, syövyttävät
 - FC2 Epäorgaaniset aineet, syövyttävät
- D Epäherkistetyt kiinteät räjähdysaineet ilman lisävaaraa;
- DT Epäherkistetyt kiinteät räjähdysaineet, myrkylliset
- SR Itsereaktiiviset aineet:
 - SR1 Aineet, jotka eivät vaadi lämpötilavalvontaa
 - SR2 Lämpötilavalvottavat aineet

Esim. YK-numeroon 1350 kuuluvan rikin sekä YK-numeroon 3089 kuuluvan metallijauheen luokituskoodi on F3.

5.5 Helposti itsestään syttyvät aineet (luokka 4.2)

Luokkaan 4.2 kuuluvat pyroforiset aineet sekä itsestään kuumenevat aineet ja esineet.

Luokan 4.2 aineet on jaoteltu luokituskoodeittain seuraavasti:

- S Helposti itsestään syttyvät aineet ilman lisävaaraa:
 - S1 Orgaaniset nesteet
 - S2 Orgaaniset kiinteät aineet
 - S3 Epäorgaaniset nesteet
 - S4 Epäorgaaniset kiinteät aineet
- SW Helposti itsestään syttyvät aineet, jotka veden kanssa kosketukseen joutuessaan kehittävät palavia kaasuja
- SO Helposti itsestään syttyvät aineet, hapettavat
- ST Helposti itsestään syttyvät aineet, myrkylliset:

- ST1 Orgaaniset, myrkylliset nesteet
- ST2 Orgaaniset, myrkylliset kiinteät aineet
- ST3 Epäorgaaniset, myrkylliset nesteet
- ST4 Epäorgaaniset, myrkylliset kiinteät aineet
- SC Helposti itsestään syttyvät aineet, syövyttävät:
 - SC1 Orgaaniset, syövyttävät nesteet
 - SC2 Orgaaniset, syövyttävät kiinteät aineet
 - SC3 Epäorgaaniset, syövyttävät nesteet
 - SC4 Epäorgaaniset, syövyttävät kiinteät aineet

Esim. YK-numeroon 1384 kuuluvan natriumditioniitin luokituskoodi on S4.

5.6 Aineet, jotka veden kanssa kosketukseen joutuessaan kehittävät palavia kaasuja (luokka 4.3)

Luokan 4.3 aineet on jaoteltu luokituskoodeittain seuraavasti:

- W Aineet, jotka veden kanssa kosketukseen joutuessaan kehittävät palavia kaasuja, ilman lisävaaraa sekä esineet, jotka sisältävät näitä aineita:
 - W1 Nesteet
 - W2 Kiinteät aineet
 - W3 Esineet
- WF1 Palavat nesteet, jotka veden kanssa kosketukseen joutuessaan kehittävät palavia kaasuja
- WF2 Palavat kiinteät aineet, jotka veden kanssa kosketukseen joutuessaan kehittävät palavia kaasuja
- WS Itsestään kuumenevat kiinteät aineet, jotka veden kanssa kosketukseen joutuessaan kehittävät palavia kaasuja
- WO Hapettavat kiinteät aineet, jotka veden kanssa kosketukseen joutuessaan kehittävät palavia kaasuja
- WT Myrkylliset aineet, jotka veden kanssa kosketukseen joutuessaan kehittävät palavia kaasuja:
 - WT1 Nesteet
 - WT2 Kiinteät aineet
- WC Syövyttävät aineet, jotka veden kanssa kosketukseen joutuessaan kehittävät palavia kaasuja:
 - WC1 Nesteet
 - WC2 Kiinteät aineet
- WFC Palavat syövyttävät aineet, jotka veden kanssa kosketukseen joutuessaan kehittävät palavia kaasuja

Esim. YK-numeroon 1396 kuuluvan alumiinijauheen sekä YK-numeroon 1428 kuuluvan natriumin luokituskoodi on W2.

5.7 Sytyttävästi vaikuttavat (hapettavat) aineet (luokka 5.1)

Luokkaan 5.1 kuuluvat aineet, jotka siitä huolimatta, etteivät itse välttämättä ole palavia, voivat yleensä niistä vapautuvasta hapesta johtuen aiheuttaa tai edistää muiden materiaalien palamista.

Luokan 5.1 aineet on jaoteltu luokituskoodeittain seuraavasti:

- O Hapettavat aineet ilman lisävaaraa sekä esineet, jotka sisältävät näitä aineita:
 - O1 Nesteet
 - O2 Kiinteät aineet
 - O3 Esineet
- OF Hapettavat kiinteät aineet, palavat
- OS Hapettavat kiinteät aineet, itsestään kuumenevat
- OW Hapettavat kiinteät aineet, jotka veden kanssa kosketukseen joutuessaan kehittävät palavia kaasuja
- OT Hapettavat aineet, myrkylliset:
 - OT1 Nesteet
 - OT2 Kiinteät aineet
- OC Hapettavat aineet, syövyttävät:
 - OC1 Nesteet
 - OC2 Kiinteät aineet
- OTC Hapettavat aineet, myrkylliset, syövyttävät

Esim. YK-numeroon 1495 kuuluvan natriumkloraatin sekä YK-numeroon 1486 kuuluvan kaliumnitraatin luokituskoodi on O2. YK-numeroon 2014 tai 2015 kuuluvan vetyperoksidivesiliuoksen luokituskoodi on OC1.

5.8 Orgaaniset peroksidit (luokka 5.2)

Luokan 5.2 aineet on jaoteltu luokituskoodeittain seuraavasti:

- P1 Orgaaniset peroksidit, jotka eivät vaadi lämpötilavalvontaa
- P2 Orgaaniset peroksidit, lämpötilavalvottavat

5.9 Myrkylliset aineet (luokka 6.1)

Luokkaan 6.1 kuuluvat ne aineet, joista kokemuksen perusteella tiedetään tai eläinkokeiden perusteella voidaan olettaa, että ne suhteellisen pieninä määrinä ihmisen elimistöön joutuessaan joko hengitettynä, ihon kautta imeytyessään tai nieltynä voivat aiheuttaa vahinkoa ihmisen terveydelle tai kuoleman.

Luokan 6.1 aineet on jaoteltu luokituskoodeittain seuraavasti:

- T Myrkylliset aineet ilman lisävaaraa:
 - T1 Orgaaniset nesteet
 - T2 Orgaaniset kiinteät aineet
 - T3 Organometalliset aineet
 - T4 Epäorgaaniset nesteet
 - T5 Epäorgaaniset kiinteät aineet
 - T6 Torjunta-aineina käytettävät nesteet
 - T7 Torjunta-aineina käytettävät kiinteät aineet
 - T8 Näytteet
 - T9 Muut myrkylliset aineet
- TF Myrkylliset aineet, palavat:
 - TF1 Nesteet
 - TF2 Nesteet, torjunta-aineina käytettävät
 - TF3 Kiinteät aineet
- TS Myrkylliset itsestään kuumenevat kiinteät aineet
- TW Myrkylliset aineet, jotka veden kanssa kosketukseen joutuessaan kehittävät palavia kaasuja:
 - TW1 Nesteet
 - TW2 Kiinteät aineet
- TO Myrkylliset aineet, hapettavat:
 - TO1 Nesteet
 - TO2 Kiinteät aineet
- TC Myrkylliset aineet, syövyttävät:
 - TC1 Orgaaniset nesteet
 - TC2 Orgaaniset kiinteät aineet
 - TC3 Epäorgaaniset nesteet
 - TC4 Epäorgaaniset kiinteät aineet
- TFC Myrkylliset aineet, palavat, syövyttävät

Esim. sulan fenolin ja fenoliliuoksen luokituskoodi on T1, natrium- ja kaliumsyanidin T5. Kloorietikkahappoliuoksen luokituskoodi on TC1.

5.10 Tartuntavaaralliset aineet (luokka 6.2)

Luokkaan 6.2 kuuluvat aineet, joiden tiedetään tai kohtuullisella varmuudella oletetaan sisältävän eläimiin tai ihmisiin sairautta tartuttavia taudinaiheuttajia.

Luokan 6.2 aineet on jaoteltu luokituskoodeittain seuraavasti:

- I1 Ihmisiin vaikuttavat tartuntavaaralliset aineet
- I2 Vain eläimiin vaikuttavat tartuntavaaralliset aineet
- I3 Kliiniset jätteet
- I4 Biologiset aineet

5.11 Radioaktiiviset aineet (luokka 7)

Luokkaan 7 kuuluvat ne lähetykset, joiden sisältönä on radioaktiivista ainetta tai joissa pakkaus sisältää näistä kontaminoituneita tai aktivoituneita kiinteitä aineita, nesteitä tai kaasuja.

Radioaktiivinen aine tarkoittaa radionuklideja sisältävää ainetta, jonka aktiivisuuspitoisuus ja kokonaisaktiivisuus lähetyksessä ylittää ministeriön asetuksessa määritellyt rajat.

5.12 Syövyttävät aineet (luokka 8)

Luokkaan 8 kuuluvat aineet, jotka kemiallisesti vaikuttavat ihon tai limakalvon epiteelikudokseen, sekä aineet ja esineet, jotka pakkauksesta ulos päästessään voivat vahingoittaa tai tuhota muita tavaroita tai kuljetusvälineitä. Tähän luokkaan kuuluvat myös aineet, jotka vasta veden kanssa muodostavat syövyttäviä liuoksia tai joista vapautuu syövyttävää höyryä tai sumua ilman luonnollisen kosteuden vaikutuksesta.

Luokan 8 aineet ja esineet on jaoteltu luokituskoodeittain seuraavasti:

- C1 – C10 Syövyttävät aineet ilman lisävaaraa:
- C1 – C4 Happamat:
 - C1 Epäorgaaniset nesteet
 - C2 Epäorgaaniset kiinteät aineet
 - C3 Orgaaniset nesteet
 - C4 Orgaaniset kiinteät aineet
 - C5 – C8 Emäksiset:
 - C5 Epäorgaaniset nesteet
 - C6 Epäorgaaniset kiinteät aineet
 - C7 Orgaaniset nesteet
 - C8 Orgaaniset kiinteät aineet
 - C9 – C10 Muut syövyttävät aineet:
 - C9 Nesteet
 - C10 Kiinteät aineet
- C11 Esineet
- CF Syövyttävät aineet, palavat:
 - CF1 Nesteet
 - CF2 Kiinteät aineet
- CS Syövyttävät aineet, itsestään kuumenevat:
 - CS1 Nesteet
 - CS2 Kiinteät aineet
- CW Syövyttävät aineet, jotka kehittävät palavia kaasuja veden kanssa kosketukseen joutuessaan:
 - CW1 Nesteet
 - CW2 Kiinteät aineet
- CO Syövyttävät aineet, hapettavat:
 - CO1 Nesteet
 - CO2 Kiinteät aineet
- CT Syövyttävät aineet, myrkylliset:
 - CT1 Nesteet
 - CT2 Kiinteät aineet
- CFT Syövyttävät nesteet, palavat, myrkylliset
- COT Syövyttävät aineet, hapettavat, myrkylliset

Esim. fosfori-, rikki- ja suolahapon luokituskoodi on C1, muurahaishapon luokituskoodi on C3, ammoniakki-liuoksen C5. Natrium- ja kaliumhydroksidin luokituskoodi on olomuodosta riippuen C5 tai C6. Akryylihapon luokituskoodi on CF1 ja typpihapon CO1. Nesteakut ovat luokituskoodin C11 esineitä.

5.13 Muut vaaralliset aineet ja esineet (luokka 9)

Luokkaan 9 kuuluvat aineet, jotka aiheuttavat kuljetuksen aikana vaaran, jota ei ole mainittu muissa luokissa.

Luokan 9 aineet on jaoteltu luokituskoodeittain seuraavasti:

- M1 Aineet, jotka hienona pölynä hengitettäessä voivat vaarantaa terveyden
- M2 Aineet ja laitteet, jotka tulipaloon joutuessaan voivat muodostaa dioksiineja
- M3 Aineet, joista vapautuu palavia kaasuja
- M4 Litium-akut
- M5 Hengenpelastuslaitteet
- M6 – M8 Ympäristölle vaaralliset aineet:
 - M6 Vesiympäristöä saastuttavat aineet, nestemäiset
 - M7 Vesiympäristöä saastuttavat aineet, kiinteät
 - M8 Geenitekniikalla muunnetut mikro-organismit ja organismit
- M9 – M10 Kohotetussa lämpötilassa olevat aineet:
 - M9 Nesteet
 - M10 Kiinteät aineet
- M11 Muut aineet, joista aiheutuu kuljetuksen aikana vaaraa ja joita ei voida luokitella muihin luokkiin

Esim. polykloorattujen bifenyyliden luokituskoodeiksi on M2, soluuntuvien polymeeripellettien luokituskoodeiksi on M3. Kiinteät alumiini-, kupari- ja nikkelisulfaattit kuuluvat vesiympäristöä saastuttaviin aineisiin, luokituskoodeiksi M7. Kohotetussa lämpötilassa olevan bitumin luokituskoodeiksi on M9.

VAARALLISTEN AINEIDEN MAAKULJETUKSET

Maakuljetuksina vaarallisia aineita kuljettiin vuonna 2007 yhteensä 15,1 miljoonaa tonnia. Maanteitse kuljetettu määrä oli 9,5 miljoonaa tonnia (62 %) ja rautateitse 5,6 miljoonaa tonnia (37 %).

6 VAARALLISTEN AINEIDEN TIEKULJETUKSET VUONNA 2007

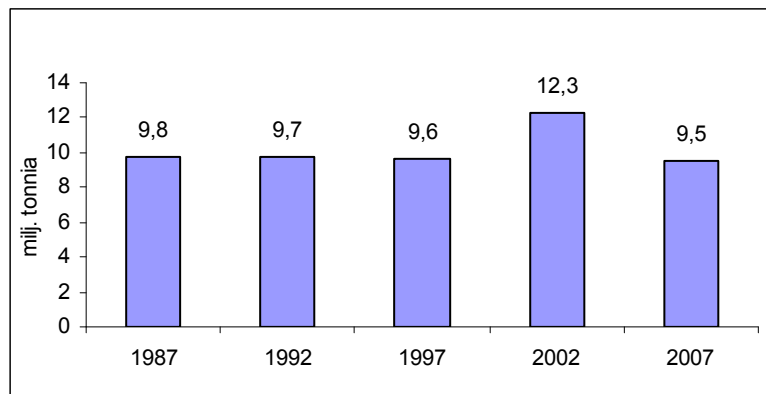
Vuoden 2007 vaarallisten aineiden tiekuljetusten määrä oli yhteensä 9,5 miljoonaa tonnia. Selvityksen mukaan lasku vuoteen 2002 verrattaessa oli noin 2,8 miljoonaa tonnia.

Tilastokeskuksen mukaan vaarallisten aineiden kuljetusmäärä vuonna 2007 oli 10,9 miljoonaa tonnia, ja niiden osuus tieliikenteen kokonaistavaramäärästä oli 3 % (Tieliikenteen tavarankuljetustilasto 2007). Tilastokeskuksen tilastojen mukaan lasku vuoteen 2002 verrattaessa oli 4,8 miljoonaa tonnia. Osaltaan eroa nyt käsillä olevaan ministeriön selvitykseen voi selittää erilaisilla tiedonkeräystavoilla.

Tieliikenteen tavarankuljetustilaston 2007 mukaan vaarallisten aineiden kuljetuksista kertyi kuljetussuoritetta yhteensä 1 575 miljoonaa tonnikilometriä, ja keskimääräinen kuljetusmatka oli 174 kilometriä (kaikkien tavaroiden kohdalla 45 km).

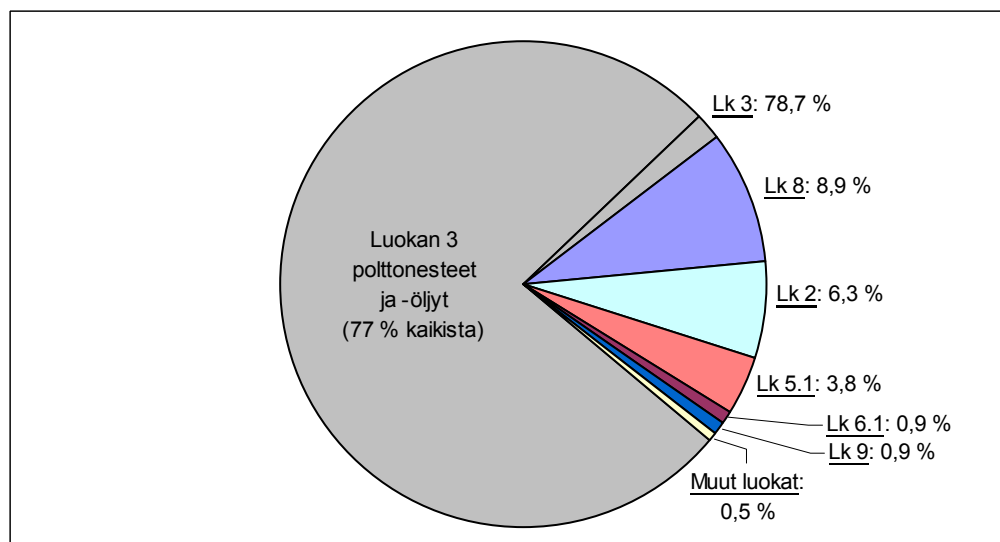
6.1 Tiekuljetusten kokonaismäärä

Vuoden 2007 vaarallisten aineiden tiekuljetusten määrä oli yhteensä 9,5 miljoonaa tonnia. Kuvassa 1 on esitetty tiekuljetusten kokonaismäärät vuosina 1987, 1992, 1997, 2002 ja 2007.



Kuva 1. Vaarallisten aineiden tiekuljetusten kokonaismäärä (milj. tonnia) vuosina 1987, 1992, 1997, 2002 ja 2007.

Vuonna 2007 suurin osa kuljetuksista oli luokan 3 palavien nesteiden kuljetuksia (noin 79 %). Seuraavaksi eniten kuljetettiin luokan 8 syövyttäviä aineita (n. 9 %). Luokan 2 kaasujen osuus oli noin 6 % ja luokan 5.1 hapettavien aineiden noin 4 %. Luokan 6.1 myrkyllisillä aineilla ja luokan 9 vaarallisilla aineilla kummankin osuus oli lähes 1 %. Kaikkien muiden vaarallisten aineiden yhteenlaskettu osuus oli alle 1 %. Kaikkien aineluokkien jakauma on esitetty kuvassa 2.



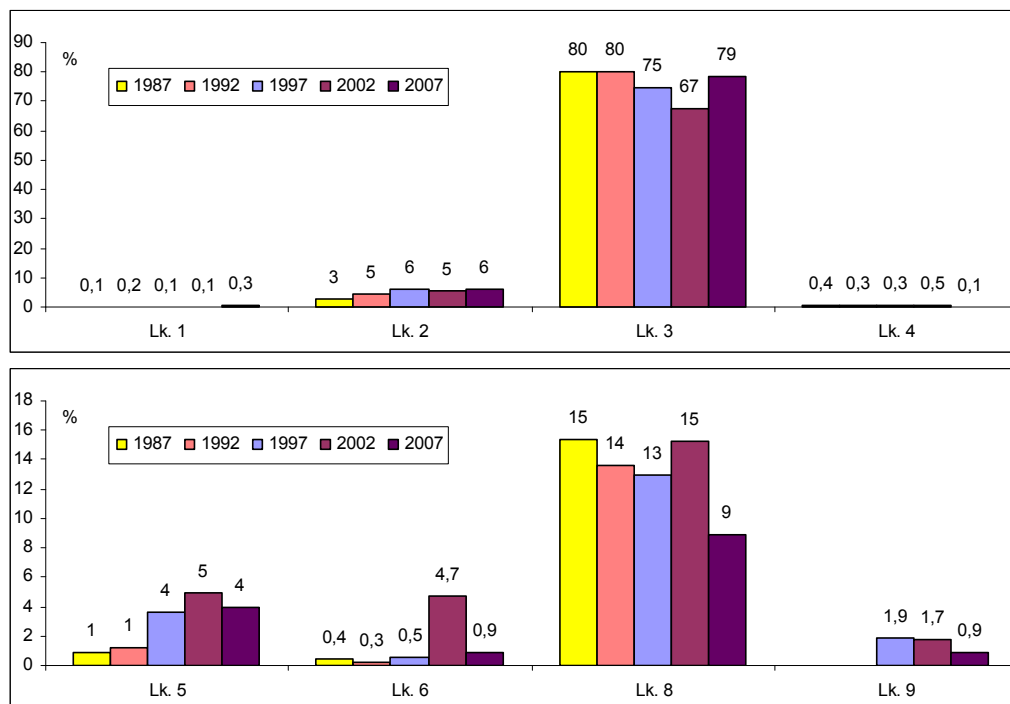
Kuva 2. Vaarallisten aineiden tiekuljetusten jakauma (%) vuonna 2007.

Taulukossa 1 on esitetty tiekuljetusten määrät kuljetusluokittain ja niiden osuudet kokonaismäärästä.

Taulukko 1. Eri kuljetusluokkien tiekuljetusten määrät (tn) ja osuus (%) kokonaismäärästä vuonna 2007.

Kuljetusluokat	Jaottelu	Kuljetusmäärä	Osuus luokan kokonaismäärästä	Osuus kokonaiskuljetusmäärästä
		(tn)	(%)	(%)
1	Vaarallisuusluokka 1.1	25 652	96	0,27
	Vaarallisuusluokka 1.2	5	0	0,00
	Vaarallisuusluokka 1.3	879	3	0,01
	Vaarallisuusluokka 1.4	251	1	0,00
	<i>Yhteensä luokka 1</i>	<i>26 787</i>	<i>100</i>	<i>0,28</i>
2	2.1 Palavat kaasut	222 452	37	2,34
	2.2 Palamattomat, myrkyttömät	375 552	63	3,94
	2.3 Myrkylliset kaasut	1 576	0	0,02
	<i>Yhteensä luokka 2</i>	<i>599 581</i>	<i>100</i>	<i>6,30</i>
3	Polttonesteet ja -öljyt	7 333 706	98	77,01
	Muut	156 385	2	1,64
	<i>Yhteensä luokka 3</i>	<i>7 490 091</i>	<i>100</i>	<i>78,65</i>
4.1, 4.2 ja 4.3	Luokka 4.1	8 970	91	0,09
	Luokka 4.2	858	9	0,01
	Luokka 4.3	16	0	0,00
	<i>Yhteensä luokat 4.1, 4.2 ja 4.3</i>	<i>9 844</i>	<i>100</i>	<i>0,10</i>
5.1 ja 5.2	Luokka 5.1	364 851	97	3,83
	Luokka 5.2	12 768	3	0,13
	<i>Yhteensä luokat 5.1 ja 5.2</i>	<i>377 619</i>	<i>100</i>	<i>3,96</i>
6.1 ja 6.2	Luokka 6.1	87 262	100	0,92
	Luokka 6.2	44	0	0,00
	<i>Yhteensä luokat 6.1 ja 6.2</i>	<i>87 306</i>	<i>100</i>	<i>0,92</i>
8	<i>Yhteensä luokka 8</i>	<i>843 695</i>	<i>100</i>	<i>8,86</i>
9	<i>Yhteensä luokka 9</i>	<i>88 088</i>	<i>100</i>	<i>0,93</i>
Kaikki		9 523 010		100

Kuvassa 3 on esitetty aineluokkien jakaumat vuosina 1987, 1992, 1997, 2002 ja 2007.



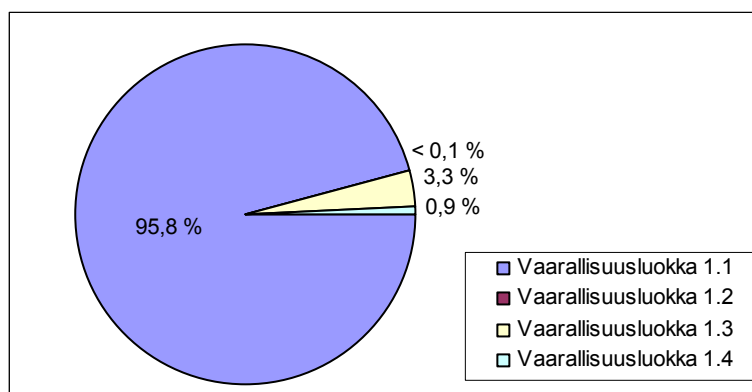
Kuva 3. Vaarallisten aineiden tiekuljetusten jakauma (%) kuljetusluokittain vuosina 1987, 1992, 1997, 2002 ja 2007.

6.2 Luokkien sisäinen ainejakauma tiekuljetuksissa

6.2.1 Luokka 1: Räjähteet

Luokan 1 osuus kokonaiskuljetusmäärästä oli 0,3 %. Luokan 1 tiekuljetusten määrä oli yhteensä 26 787 tonnia, josta suurin osa oli vaarallisuusluokan 1.1 aineita (96 %). Vaarallisuusluokan 1.2 osuus oli alle 1 %, 1.3 osuus 3 % ja 1.4 noin 1 %. Vaarallisuusluokkien 1.5 ja 1.6 aineita ei selvityksen mukaan kuljetettu lainkaan. Jakauma on esitetty kuvassa 4.

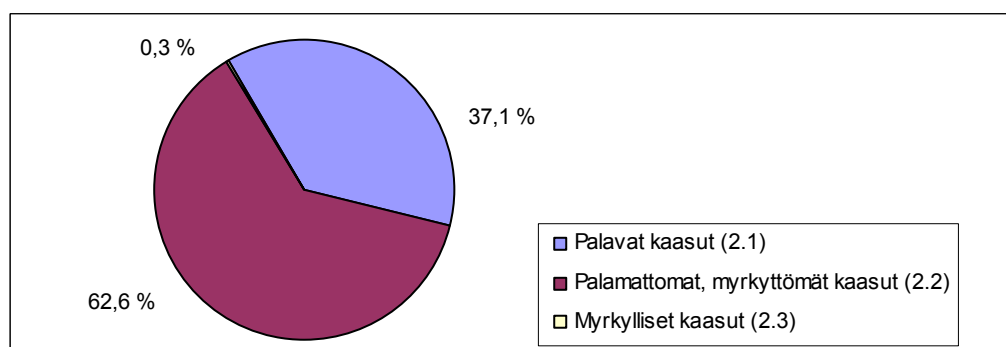
Räjähdekuljetukset muodostuivat pääasiassa louhintaan tarkoitettujen välineiden kuljetuksista.



Kuva 4. Räjähdeiden (luokka 1) tiekuljetusten jakauma (%).

6.2.2 Luokka 2: Kaasut

Luokan 2 osuus kokonaiskuljetusmäärästä oli noin 6 %. Luokan 2 tiekuljetusten määrä oli yhteensä 599 581 tonnia, josta yli puolet oli palamattomia myrkyttömiä kaasuja (n. 63 %). Palavien kaasujen osuus oli n. 37 %, ja myrkyllisten kaasujen osuus oli alle 1 %. Jakauma on esitetty kuvassa 5.



Kuva 5. Kaasujen (luokka 2) tiekuljetusten jakauma (%).

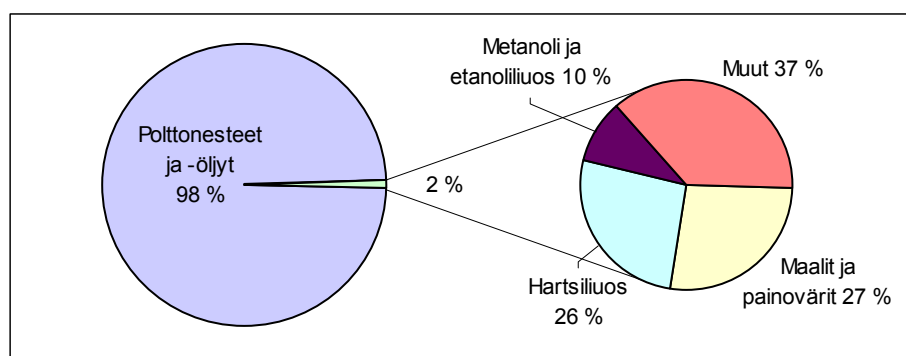
Eniten kuljetettiin nestekaasua (kuuluu palavien kaasujen ryhmään 2.1), jonka osuus luokan 2 kuljetuksista oli 26 %. Jäähdytetyn nesteytetyn hapen (2.2) osuus oli 21 %. Jäähdytetyllä nesteytetyllä tyypellä (2.2) ja hiilidioksidilla (2.2) kummankin osuus oli noin 14 %. Nämä aineet kattoivat siis noin 75 % kaasukuljetuksista.

6.2.3 Luokka 3: Palavat nesteet

Luokan 3 osuus kokonaiskuljetusmäärästä oli noin 79 %, yhteensä 7 490 091 tonnia.

Lähes kaikki luokan 3 aineet (99,7 %) olivat palavia nesteitä, joilla ei ole lisävaaraa (luokituskoodit F1 ja F2). Loput olivat muita palavia nesteitä (FT1, FC ja FTC).

Suurin osa luokan 3 kuljetuksista (98 % eli 7 333 706 tonnia) koostui polttonesteistä ja -öljyistä (benssiini, dieselöljy, kevyt ja raskas polttoöljy, kerosiini, lentopetroli). Loput 2 % eli 156 385 tonnia koostuvat mm. maaleista ja painoväreistä (yht. 27 %), hartsiliuoksesta (26 %) sekä metanolista ja etanoliliuoksesta (yht. 10 %). Jakauma on esitetty kuvassa 6.



Kuva 6. Palavien nesteiden (luokka 3) tiekuljetusten jakauma (%).

Polttonesteiden ja -öljyjen osuus oli 77 % kaikista tiellä kuljetetuista vaarallisista aineista.

6.2.4 Luokat 4.1, 4.2 ja 4.3

Luokkien 4.1 (helposti syttyvät kiinteät aineet, itsereaktiiviset aineet ja epäherkistetyt kiinteät räjähdysaineet), 4.2 (helposti itsestään syttyvät aineet) ja 4.3 (aineet, jotka veden kanssa kosketukseen joutuessaan kehittävät palavia kaasuja) tiekuljetusten määrä oli yhteensä 9 844 tonnia. Luokan 4.1, 4.2 ja 4.3 yhteinen osuus kokonaiskuljetusmäärästä oli pieni (n. 0,1 %).

Luokan 4.1 aineita kuljetettiin yhteensä 8 970 tonnia. Suurin osa luokassa 4.1 oli helposti syttyviä orgaanisia (32 %, luokituskoodi F1) tai epäorgaanisia (61 %, F3) aineita, joilla ei ole lisävaaraa. Loput 6 % olivat muita aineita (FT1, D ja SR1).

Luokan 4.2 kuljetusmäärä oli yhteensä 858 tonnia. Suurin osa luokassa 4.2 oli orgaanisia (45 %, S2) tai epäorgaanisia (34 %, S4) kiinteitä aineita, joilla ei ole lisävaaraa. Luokan 4.3 kuljetusmäärä oli yhteensä 15 tonnia.

6.2.5 Luokka 5.1: Hapettavat aineet; ja Luokka 5.2: Orgaaniset peroksidit

Luokkien 5.1 ja 5.2 tiekuljetusten määrä oli yhteensä 377 619 tonnia, josta suurin osa (97 %) oli luokan 5.1 aineita. Luokkien 5.1 ja 5.2 kuljetusmäärästä oli luokkaan 5.1 kuuluvien klooraattien osuus 53 % ja vetyperoksidiliuosten 32 %.

Luokan 5.1 osuus kokonaiskuljetusmäärästä oli n. 4 %, yhteensä 364 851 tonnia. Näistä sytyttävästi vaikuttavista (hapettavista) aineista 61 % oli hapettavia

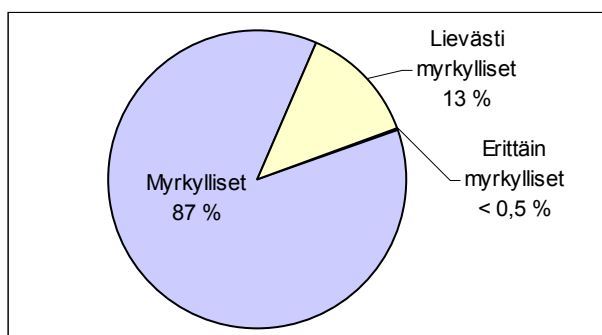
kiinteitä (O1) ja nestemäisiä (O2) aineita, joilla ei ole lisävaaraa. Aineista 33 % oli syövyttäviä nesteitä (OC1).

Luokan 5.2 osuus kokonaiskuljetusmäärästä oli n. 0,1 %, yhteensä 12 768 tonnia. Näistä orgaanisista peroksiedeista 4 % oli sellaisia, jotka eivät vaadi lämpötilavalvontaa (P1), ja 96 % oli lämpötilavalvottavia (P2).

6.2.6 Luokka 6.1: Myrkylliset aineet; ja Luokka 6.2: Tartuntavaaralliset aineet

Luokkien 6.1 ja 6.2 tiekuljetusten määrä oli yhteensä 87 306 tonnia, josta lähes kaikki oli luokan 6.1 aineita.

Luokan 6.1 osuus kokonaiskuljetusmäärästä oli 0,9 %, yhteensä 87 262 tonnia. Luokassa 6.1 erittäin myrkyllisten aineiden osuus oli 0,3 % (pakkausryhmä I), myrkyllisten 86,9 % (II) ja lievästi myrkyllisten 12,8 % (III). Luokan 6.1 jakauma on esitetty kuvassa 7.



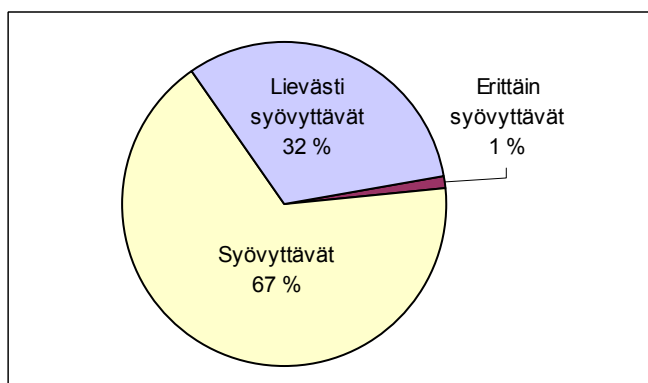
Kuva 7. Luokan 6.1 tiekuljetusten jakauma (%).

Suurin osa eli 65 % luokassa 6.1 oli orgaanisia (T1) tai epäorgaanisia (T4) nesteitä, joilla ei ole lisävaaraa. Myrkyllisiä syövyttäviä orgaanisia nesteitä (TC1) oli 29 %. Loput 6 % olivat erilaisia myrkyllisiä aineita.

Luokan 6.2 osuus kokonaiskuljetusmäärästä oli vähäinen, yhteensä 44 tonnia. Kaikki tartuntavaaralliset aineet olivat jätettä.

6.2.7 Luokka 8: Syövyttävät aineet

Luokan 8 osuus kokonaiskuljetusmäärästä oli noin 9 %, yhteensä 843 695 tonnia. Erittäin syövyttävien aineiden osuus luokan 8 kuljetuksista oli 1 % (pakkausryhmä I), syövyttävien 67 % (II) ja lievästi syövyttävien 32 % (III). Luokan 8 jakauma on esitetty kuvassa 8.



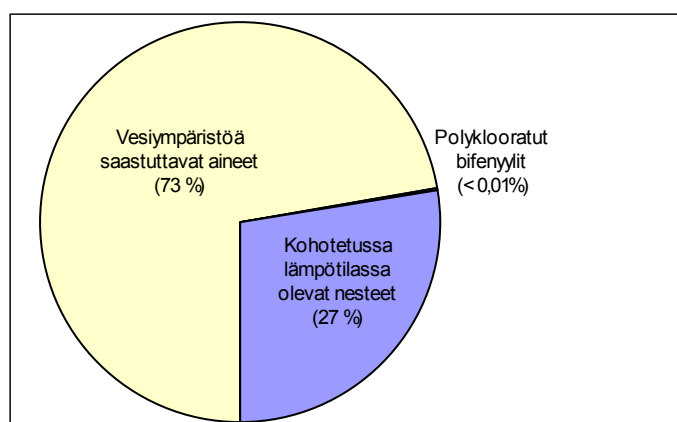
Kuva 8. Luokan 8 tiekuljetusten jakauma (%).

Luokassa 8 oli happamia aineita 52 % (luokituskoodit C1-C4), emäksisiä aineita 40 % (C5-C8) ja muita (4 %, C9-C10) aineita, joilla ei ole lisävaaraa. Loput 4 % olivat erilaisia syövyttäviä aineita.

Luokassa 8 suolahapon osuus oli 20 %. Rikkihapon osuus oli 15 %, ammoniakkin 15 % ja natriumhydroksidiliuoksen 14 %. Loput 36 % olivat muita syövyttäviä aineita.

6.2.8 Luokka 9: Muut vaaralliset aineet ja esineet

Luokan 9 osuus kokonaiskuljetusmäärästä oli 0,9 %, yhteensä 88 088 tonnia. Vesiympäristöä saastuttavia aineita (luokituskoodit M6 – M7) oli lähes 73 % luokan 9 kuljetuksista. Kohotetussa lämpötilassa olevien nesteiden (M9) osuus oli 27 %. Polykloorattujen bifenyyliden (M2) osuus oli vähäinen. Luokan 9 jakauma on esitetty kuvassa 9.



Kuva 9. Luokan 9 tiekuljetusten jakauma (%).

6.3 Tiekuljetusten kalusto

Tutkimuksessa selvitettiin, miten aineita kuljetetaan. Kuljetustavan mukaan tiekuljetukset jaettiin seuraavasti:

- (1) kolkikuljetukset (astiat, pullot, tynnyrit ja muut pakkaukset),
- (2) bulk-kuljetukset eli säiliökuljetukset (säiliöajoneuvot, UN-säiliöt, irrotettavat säiliöt, säiliökontit) ja kiinteiden aineiden irtotavarakuljetukset.

Suurin osa aineista kuljetettiin säiliöissä ja muuten pakkaamattomina (95 %). Taulukossa 2 on yhteenveto käytetyistä kuljetustavoista kuljetusluokittain.

Taulukko 2. Vuoden 2007 tiekuljetusten kuljetustavat.

Kuljetusluokka	Kollit (1)	Bulk (2)
	(%)	(%)
1	100	0
2	11	89
3	1	99
3 ilman polttonesteitä ja -öljyä	54	46
4.1	56	44
4.2	100	0
4.3	20	80
5.1	12	88
5.2	4	96
6.1	5	95
6.2	100	0
8	20	80
9	46	54
Kaikki	5	95
Kaikki ilman polttonesteitä ja -öljyä	20	80

6.4 Itärajan ylittävät tiekuljetukset

Ulkomaankauppatilastojen salaamattomiin tullinimikkeisiin perustuvien tietojen mukaan itärajan ylittävät vaarallisten aineiden tiekuljetusmäärät vuonna 2007 olivat seuraavat: vienti 148 963 tonnia ja tuonti 20 986 tonnia.

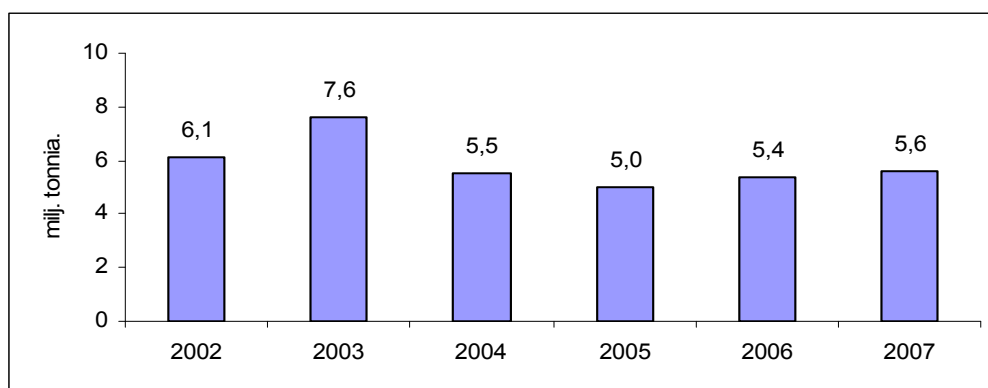
Suurin viennin tuoteryhmä oli öljytuotteet. Paljon vietiin myös painovärejä ja rakennusteollisuudessa käytettäviä tuotteita kuten maaleja, lakkoja ja ohenteita.

Suurin tuontiryhmä oli teollisuuden raaka-aineita sisältävät ryhmät, jotka koostuivat luokan 3 palavista nesteistä kuten styreenistä, kumeenista, toluenenista ja ksyleeneistä sekä mäntyöljystä.

Idänviennin osuus vaarallisten aineiden kokonaistiekuljetusmäärästä oli 1,6 % ja tuonnin 0,2 %.

7 VAARALLISTEN AINEIDEN RAUTATIEKULJETUKSET VUONNA 2007

Vuoden 2007 vaarallisten aineiden rautatiekuljetusten määrä oli yhteensä 5,6 miljoonaa tonnia. Selvityksen mukaan lasku vuoteen 2002 verrattaessa oli noin 0,5 miljoonaa tonnia. Vuonna 2003 vaarallisia aineita kuljetettiin yli 7 miljoonaa tonnia, mutta sen jälkeen kuljetukset vähenivät siten, että kokonaiskuljetusmäärä on vaihdellut 5,0 – 5,6 miljoonan tonnin välillä vuosina 2004-2007. Kuvassa 10 on esitetty kokonaismäärät vuosina 2002-2007.

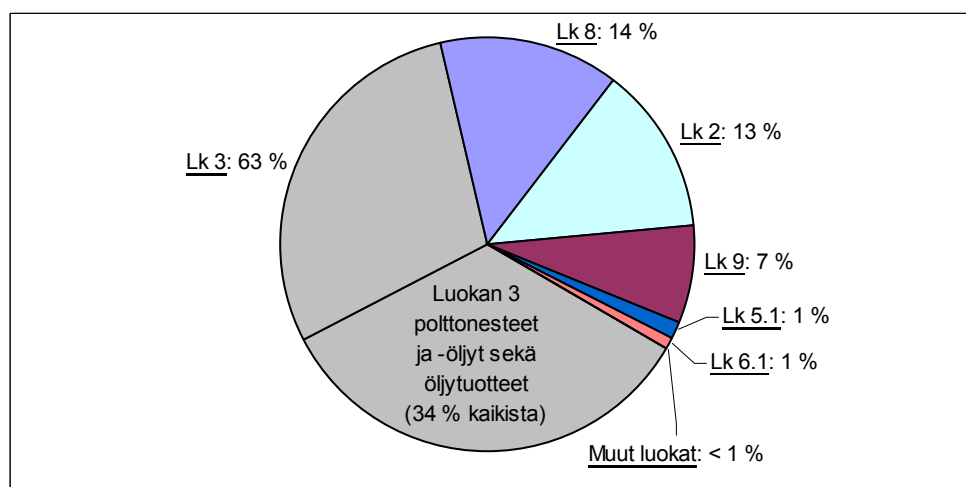


Kuva 10. Vaarallisten aineiden rautatiekuljetusten kokonaismäärä (milj. tonnia) vuosina 2002-2007.

7.1 Rautatiekuljetusten kokonaismäärä

Vuoden 2007 vaarallisten aineiden rautatiekuljetusten määrä oli yhteensä 5,6 miljoonaa tonnia.

Suurin osa kuljetuksista oli luokan 3 palavien nesteiden kuljetuksia (noin 63 %). Seuraavaksi eniten kuljetettiin luokan 8 syövyttäviä aineita (14 %) ja luokan 2 kaasuja (13 %). Luokan 9 aineiden osuus oli noin 7 %. Luokan 5.1 hapettavilla aineilla sekä luokan 6.1 myrkyllisillä aineilla kummankin osuus oli noin 1 %. Muiden vaarallisten aineiden yhteenlaskettu osuus oli vain 0,04 % (luokat 1, 4.1, 4.2 ja 5.2). Kaikkien aineluokkien jakauma on esitetty kuvassa 11.



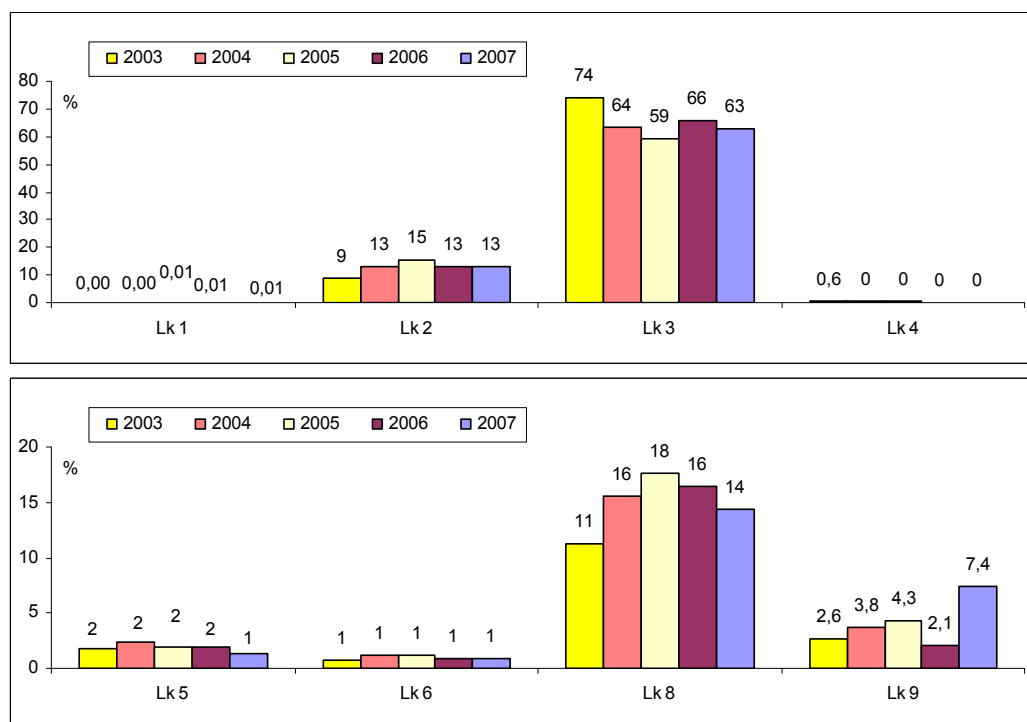
Kuva 11. Vaarallisten aineiden rautatiekuljetusten jakauma (%) vuonna 2007.

Taulukossa 3 on esitetty rautatiekuljetusten määrät kuljetusluokittain ja niiden osuudet kokonaismäärästä.

Taulukko 3. Eri kuljetusluokkien rautatiekuljetusten määrät (tn) ja osuus (%) kokonaismäärästä vuonna 2007.

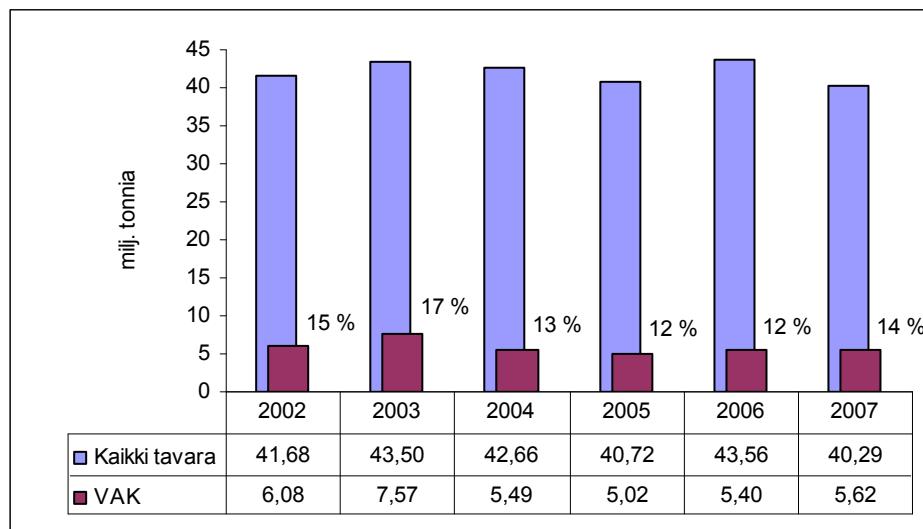
Kuljetusluokat	Jaottelu	Kuljetusmäärä	Osuus luokan kokonaismäärästä	Osuus kokonaiskuljetusmäärästä
		(tn)	(%)	(%)
1	Vaarallisuusluokka 1.1	639	87,7	0,01
	Vaarallisuusluokka 1.2	35	4,8	0,00
	Vaarallisuusluokka 1.3	55	7,5	0,00
	<i>Yhteensä luokka 1</i>	729	100	0,01
2	2.1 Palavat kaasut	369 237	50,3	6,57
	2.2 Palamattomat, myrkyttömät	5179	0,7	0,09
	2.3 Myrkylliset kaasut	359 550	49,0	6,40
	<i>Yhteensä luokka 2</i>	733 966	100	13,06
3	Öljytuotteet, poltonesteet ja -öljyt	1 899 165	53,6	33,80
	Muut	1 642 268	46,4	29,23
	<i>Yhteensä luokka 3</i>	3 541 433	100	63,03
4.1, 4.2 ja 4.3	Luokka 4.1	761	60,3	0,01
	Luokka 4.2	501	39,7	0,01
	Luokka 4.3	0	0	0,00
	<i>Yhteensä luokat 4.1, 4.2 ja 4.3</i>	1 262	100	
5.1 ja 5.2	Luokka 5.1	75 697	100	1,35
	Luokka 5.2	1	0	0,00
	<i>Yhteensä luokat 5.1 ja 5.2</i>	75 698	100	
6.1 ja 6.2	Luokka 6.1	46 405	100	0,83
	Luokka 6.2	0	0	0,00
	<i>Yhteensä luokat 6.1 ja 6.2</i>	46 405	100	0,83
7	<i>Yhteensä luokka 7</i>	0	0	0,00
8	<i>Yhteensä luokka 8</i>	804 621	100	14,32
9	<i>Yhteensä luokka 9</i>	414 812	100	7,38
Kaikki		5 618 926		100

Kuvassa 12 on esitetty aineluokkien jakaumat vuosina 2003-2007. Tarkemmin muutokset kuljetusmäärissä aineluokittain on esitetty jäljempänä kappaleissa 7.2.1-7.2.9.



Kuva 12. Vaarallisten aineiden rautatiekuljetusten jakauma (%) kuljetusluokittain vuosina 2003-2007.

Ratahallintokeskuksen mukaan vuonna 2007 Suomessa kuljetettiin rautateitse tavaraa noin 40,3 miljoonaa tonnia (Suomen rautatietilasto 2008). Siten vaarallisten aineiden osuus kokonaismäärästä oli noin 14 %. Kuvassa 13 on esitetty vastaavat tiedot vuosilta 2002-2007.

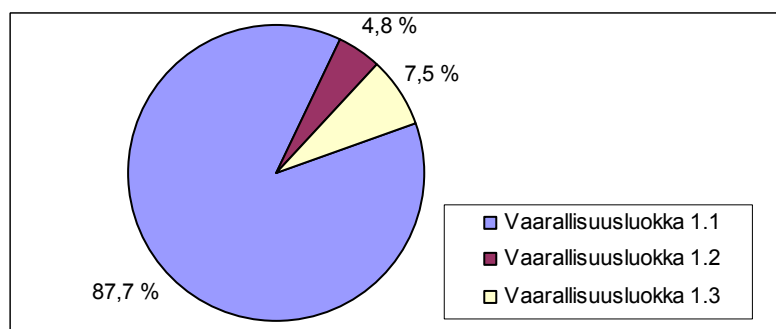


Kuva 13. Rautateiden tavaraliikennemäärät (milj. tn) 2002-2007 (VAK=vaarallisten aineiden kuljetukset).

7.2 Luokkien sisäinen ainejakauma rautatiekuljetuksissa

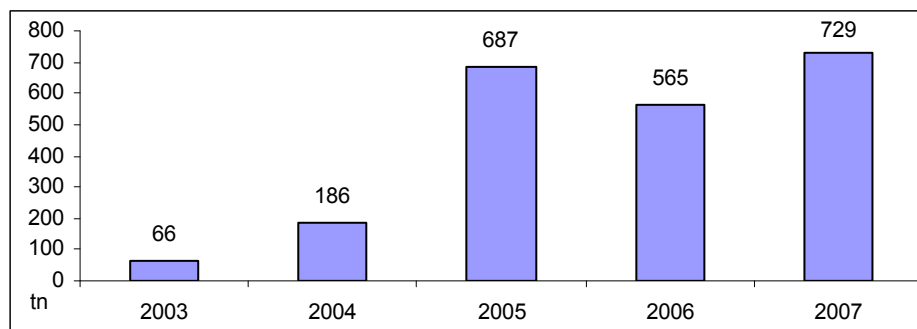
7.2.1 Luokka 1: Räjähteet

Luokan 1 osuus kokonaiskuljetusmäärästä oli vähäinen (< 0,1 %). Luokan 1 rautatiekuljetusten määrä oli yhteensä 729 tonnia, josta suurin osa oli vaarallisuusluokan 1.1 aineita (87,7 %). Vaarallisuusluokan 1.2 osuus oli 4,8 %, ja vaarallisuusluokan 1.3 osuus 7,5 %. Vaarallisuusluokkien 1.4, 1.5 ja 1.6 aineita ei selvityksen mukaan kuljetettu lainkaan. Jakauma on esitetty kuvassa 14.



Kuva 14. Räjähteiden (luokka 1) rautatiekuljetusten jakauma (%).

Kuvassa 15 on esitetty luokan 1 kuljetusmäärät vuosina 2003-2007.

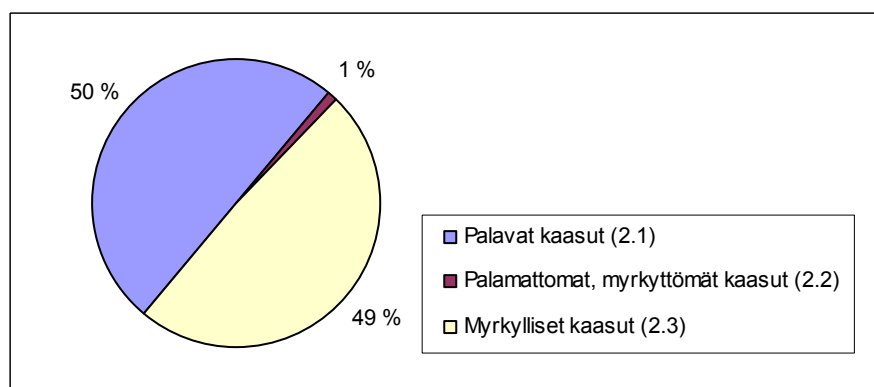


Kuva 15. Luokan 1 rautatiekuljetukset (tn) vuosina 2003-2007.

7.2.2 Luokka 2: Kaasut

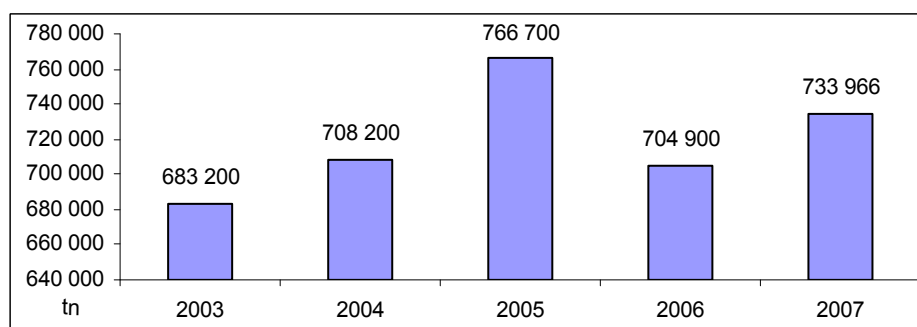
Luokan 2 osuus kokonaiskuljetusmäärästä oli 13 %. Luokan 2 rautatiekuljetusten määrä oli yhteensä 733 966 tonnia, joka lähes täysin jakautui palavien kaasujen (50 %) ja myrkyllisten kaasujen (49 %) kesken. Palamattomien myrkyttömien kaasujen osuus oli 1 %. Jakauma on esitetty kuvassa 16.

Eniten kuljetettiin ammoniakkaa, jonka osuus kaasuista oli 47 %.



Kuva 16. Kaasujen (luokka 2) rautatiekuljetusten jakauma (%).

Kuvassa 17 on esitetty luokan 2 kuljetusmäärät vuosina 2003-2007.



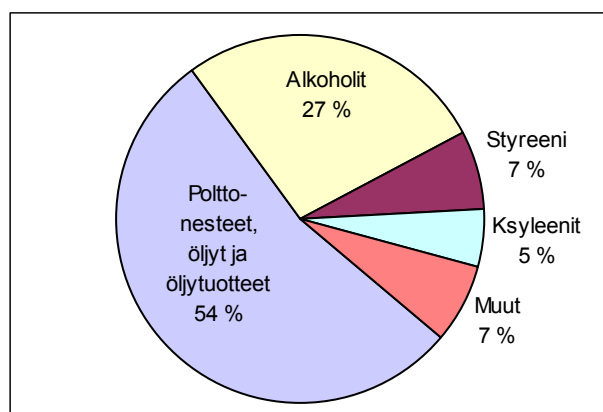
Kuva 17. Luokan 2 rautatiekuljetukset (tn) vuosina 2003-2007.

7.2.3 Luokka 3: Palavat nesteet

Luokan 3 osuus kokonaiskuljetusmäärästä oli 63 %, yhteensä 3 541 433 tonnia.

Luokan 3 aineista 37 % oli erittäin vaarallisia (pakkausryhmä I) ja 34 % vaarallisia aineita (II). Vähäistä vaaraa aiheuttavien aineiden (III) osuus oli 29 %.

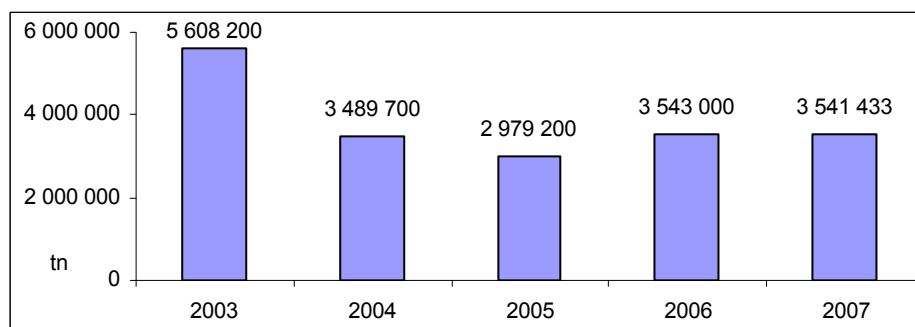
Suurin osa luokan 3 aineista (54 % eli 1 899 165 tonnia) oli raakaöljyä, öljytuotteita ja -tseleitä sekä polttonesteitä ja -öljyjä. Loput olivat alkoholeja (27 %), styreeniä (7 %), ksyleenejä (5 %) ja muita palavia nesteitä (7 %). Jakauma on esitetty kuvassa 18.



Kuva 18. Palavien nesteiden (luokka 3) rautatiekuljetusten jakauma (%).

Polttonesteiden ja -öljyjen sekä öljytuotteiden osuus oli 34 % kaikista rautatiekuljetusten vaarallisista aineista.

Kuvassa 19 on esitetty luokan 3 kuljetusmäärät vuosina 2003-2007.



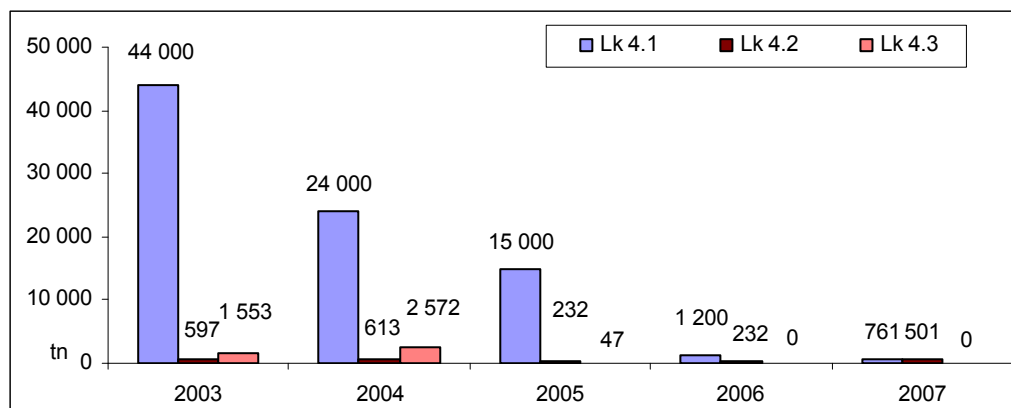
Kuva 19. Luokan 3 rautatiekuljetukset (tn) vuosina 2003-2007.

7.2.4 Luokat 4.1, 4.2 ja 4.3

Luokkien 4.1 (helposti syttyvät kiinteät aineet, itsereaktiiviset aineet ja epäherkistetyt kiinteät räjähdysaineet) ja 4.2 (helposti itsestään syttyvät aineet) rautatiekuljetusten määrä oli yhteensä 1 262 tonnia. Luokan 4.3 aineita, jotka veden kanssa kosketukseen joutuessaan kehittävät palavia kaasuja, ei kuljetettu rautateillä lainkaan.

Luokkien 4.1, 4.2 ja 4.3 yhteinen osuus kokonaiskuljetusmäärästä oli pieni (< 0,1 %).

Kuvassa 20 on esitetty luokkien 4.1, 4.2 ja 4.3 kuljetusmäärät vuosina 2003-2007.



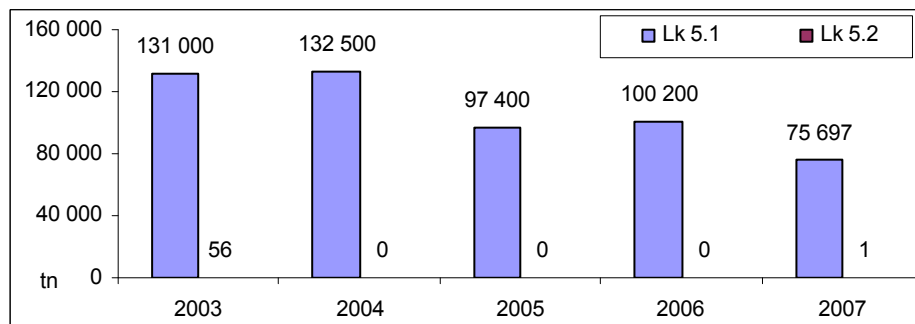
Kuva 20. Luokkien 4.1, 4.2 ja 4.3 rautatiekuljetukset (tn) vuosina 2003-2007.

7.2.5 Luokka 5.1: Hapettavat aineet; ja Luokka 5.2: Orgaaniset peroksidit

Luokan 5.1 rautatiekuljetusten määrä oli yhteensä 75 697 tonnia, osuus kokonaiskuljetusmäärästä oli noin 1 %. Luokan 5.2 orgaanisia peroksiedeja kuljetettiin vain 1 tonni.

Luokan 5.1 aineista oli klooraattien osuus 47 % ja vetyperoksidiliuosten 41 %. Kummatkin ovat pakkausryhmän II aineita.

Kuvassa 21 on esitetty luokkien 5.1 ja 5.2 kuljetusmäärät vuosina 2003-2007.

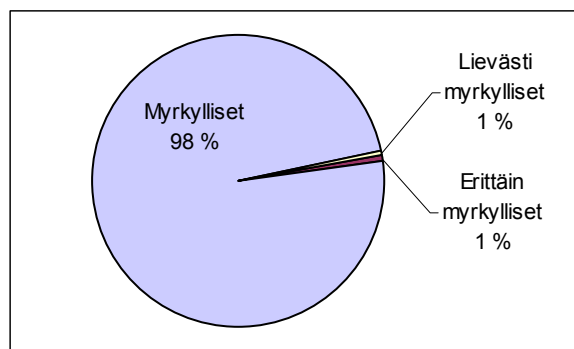


Kuva 21. Luokkien 5.1 ja 5.2 rautatiekuljetukset (tn) vuosina 2003-2007.

7.2.6 Luokka 6.1: Myrkylliset aineet; ja Luokka 6.2: Tartuntavaaralliset aineet

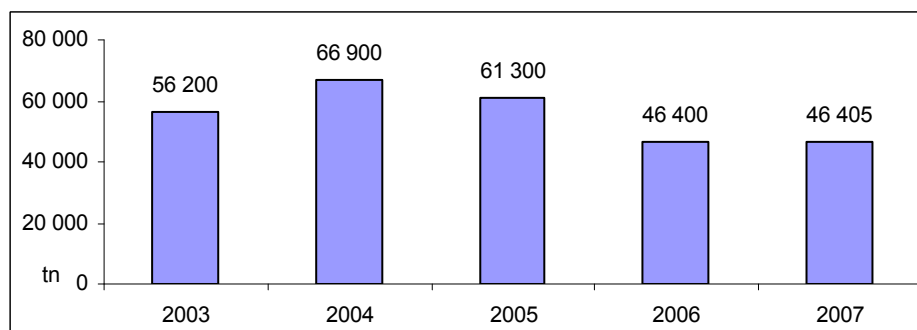
Luokan 6.1 osuus kokonaiskuljetusmäärästä oli vajaa 1 %, yhteensä 46 405 tonnia. Luokan 6.2 tartuntavaarallisia aineita ei kuljetettu rautateillä lainkaan.

Luokassa 6.1 erittäin myrkyllisten aineiden osuus oli 0,5 % (pakkausryhmä I), myrkyllisten 99 % (II) ja lievästi myrkyllisten 0,5 % (III). Luokan 6.1 jakauma on esitetty kuvassa 22. Fenolin ja fenoliliuoksen (pakkausryhmä II) osuus luokan 6.1 kuljetuksista oli 49 %.



Kuva 22. Luokan 6.1 rautatiekuljetusten jakauma (%).

Kuvassa 23 on esitetty luokan 6.1 kuljetusmäärät vuosina 2003-2007. Luokan 6.2 tartuntavaarallisia aineita ei ole kuljetettu rautateillä lainkaan vuosina 2003-2007.



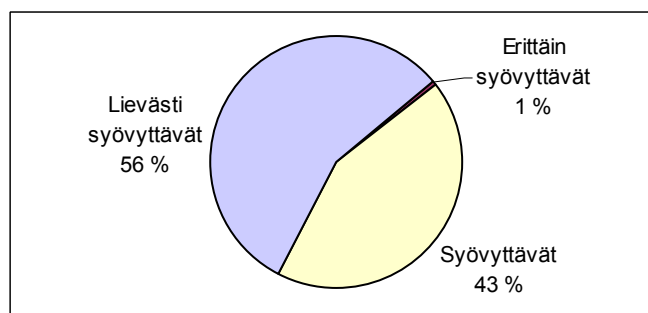
Kuva 23. Luokan 6.1 rautatiekuljetukset (tn) vuosina 2003-2007.

7.2.7 Luokka 7: Radioaktiiviset aineet

Luokan 7 radioaktiivisia aineita ei ole kuljetettu rautateillä lainkaan vuosina 2003-2007.

7.2.8 Luokka 8: Syövyttävät aineet

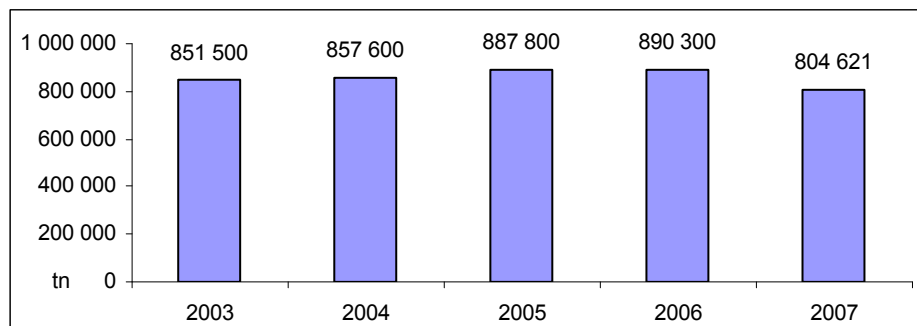
Luokan 8 osuus kokonaiskuljetusmäärästä oli 14 %, yhteensä 804 621 tonnia. Erittäin syövyttävien aineiden osuus luokan 8 kuljetuksista oli 0,5 % (pakkausryhmä I), syövyttävien 43 % (II) ja lievästi syövyttävien 56,5 % (III). Luokan 8 jakauma on esitetty kuvassa 24.



Kuva 24. Luokan 8 rautatiekuljetusten jakauma (%).

Luokassa 8 fosforihappoliuoksen osuus oli 56 %. Rikkihapon osuus oli 24 %, typpihapon 10 % ja fluoripiihapon 7 % (kaikki pakkausryhmän II aineita). Loput 3 % olivat muita syövyttäviä aineita.

Kuvassa 25 on esitetty luokan 8 kuljetusmäärät vuosina 2003-2007.

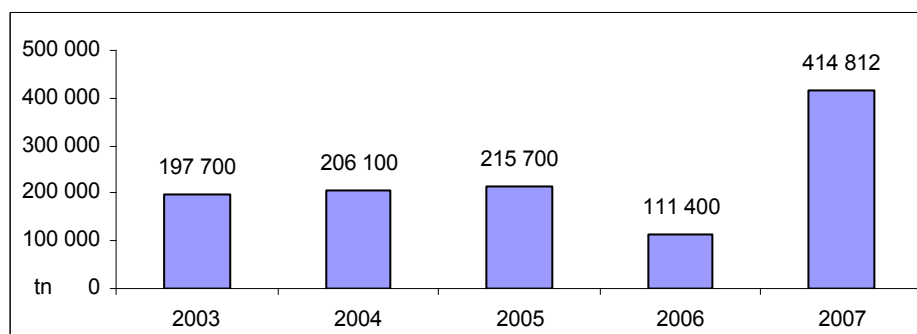


Kuva 25. Luokan 8 rautatiekuljetukset (tn) vuosina 2003-2007.

7.2.9 Luokka 9: Muut vaaralliset aineet ja esineet

Luokan 9 osuus kokonaiskuljetusmäärästä oli 7 %, yhteensä 414 812 tonnia. Luokassa 9 kohotetussa lämpötilassa olevien aineiden (luokituskoodit M9 – M10) osuus oli 97,5 %, loput olivat vesiympäristöä saastuttavia aineita (luokituskoodit M6 – M7, 2,5 %).

Kuvassa 26 on esitetty luokan 9 kuljetusmäärät vuosina 2003-2007.



Kuva 26. Luokan 9 rautatiekuljetukset (tn) vuosina 2003-2007.

7.3 Rautatiekuljetusten tonnakilometrit

Vaarallisten aineiden rautatiekuljetuksissa kertyi yhteensä noin 1,5 miljardia tonnakilometriä. Taulukossa 4 on esitetty tonnakilometrit luokittain ja niiden osuudet kokonaissuoritteesta.

Taulukko 4. Eri kuljetusluokkien rautatiekuljetusten tonnakilometrit ja niiden osuus kokonaissuoritteesta vuonna 2007.

Kuljetusluokka	Kuljetussuorite (milj. tnkm)	Osuus kokonaissuoritteesta (%)
1	0,1	0,01
2	273,5	17,71
3	839,2	54,34
4.1	0,3	0,02
4.2	0,2	0,02
4.3	0	0
5.1	25,9	1,68
5.2	0,0	0,00
6.1	12,0	0,78
6.2	0	0
7	0	0
8	330,0	21,37
9	63,2	4,09
Kaikki	1544,4	100

Tonnakilometreissä palavien nesteiden (luokka 3) osuus kokonaissuoritteesta oli 54 %, syövyttävien aineiden (luokka 8) 21 % ja kaasujen (luokka 2) 18 %. Muiden luokkien osuus oli 7 %.

Ratahallintokeskuksen mukaan vuonna 2007 Suomessa kuljetettiin rautateitse tavaraa noin 10,4 miljardia tonnakilometriä (Suomen rautatietilasto 2008). Vaarallisten aineiden kuljetusten osuus tonnakilometreistä oli noin 14 %.

7.4 Rautatiekuljetusten pääkuljetusreitit

Valtaosa vaarallisten aineiden rautatiekuljetuksista kulki välillä Vainikkala – Kouvola. Seuraavaksi eniten kuljetuksia suoritettiin välillä Kouvola – Lahti ja Kouvola – Hamina/Kotka sekä Lahti - Sköldvik.

Vaarallisten aineiden suurimmat kokonaiskuljetusmäärät olivat seuraavilla rataosuuksilla:

- Vainikkala – Kouvola
- Kouvola – Hamina / Kotka
- Kouvola – Lahti – Sköldvik

Räjähteitä (luokka 1) kuljetettiin eniten muutamalla pääreitillä:

- Oulu – Kokkola – Tampere
- Kotka – Kouvola – Vainikkala

Kaasuja (luokka 2) kuljetettiin eniten seuraavilla rataosuuksilla:

- Vainikkala – Kouvola
- Kouvola – Lahti
- Lahti – Sköldvik
- Lahti – Riihimäki – Toijala

Palavia nesteitä (luokka 3) kuljetettiin eniten seuraavilla rataosuuksilla:

- Vainikkala – Kouvola
- Kouvola – Lahti – Sköldvik
- Kouvola – Hamina / Kotka
- Kouvola – Kuopio

Luokan 5.1 aineita kuljetettiin eniten seuraavilla rataosuuksilla:

- Tornio – Oulu
- Oulu – Kontiomäki – Uimaharju

Myrkyllisiä aineita (luokka 6.1) kuljetettiin eniten seuraavilla rataosuuksilla:

- Vainikkala – Kouvola
- Kouvola – Kotka / Hamina
- Tornio – Kontiomäki – Kuopio – Jyväskylä

Syövyttäviä aineita (luokka 8) kuljetettiin eniten seuraavilla rataosuuksilla:

- Uusikaupunki – Turku – Tampere
- Tampere – Kuopio – Iisalmi – Kokkola

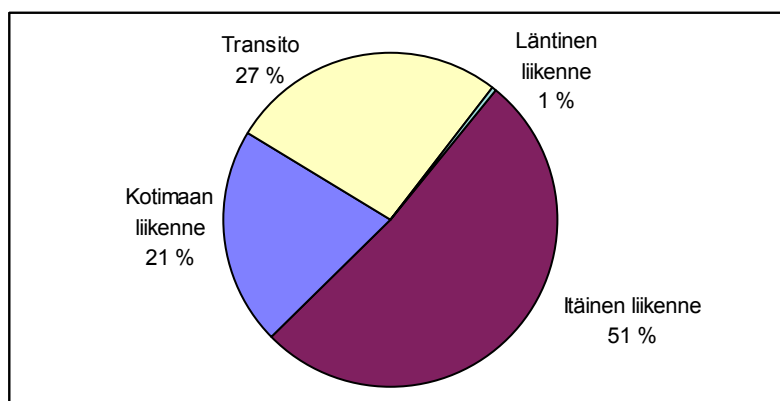
Luokan 9 aineita kuljetettiin eniten seuraavilla rataosuuksilla:

- Vainikkala – Kouvola
- Kouvola – Hamina

7.5 Itärajan ylittävät rautatiekuljetukset

Suurin osa Suomessa kuljetetuista vaarallista aineista rautateillä ylittää itärajan. Itään suuntautuvassa rajan ylittävässä rautatieliikenteessä kuljetettiin vuonna 2007 yhteensä 2,9 miljoonaa tonnia vaarallisia aineita, joka on 51 % kaikista vaarallisten aineiden rautatiekuljetuksista. Länteen suuntautuvien rajan ylittävien kuljetusten osuus oli pieni (1 %). Transito muodosti 27 % rautatiekuljetuksista. Siten puhtaasti kotimaisten rautatiekuljetusten osuus oli 21 %.

Kuvassa 27 on esitetty vaarallisten aineiden rautatiekuljetusten jakautuminen vuonna 2007 (kotimaan liikenne, itäinen ja läntinen liikenne sekä transito).



Kuva 27. Vaarallisten aineiden rautatiekuljetusten jakautuminen 2007.

Taulukossa 5 on esitetty kansainvälisessä liikenteessä kuljetettujen vaarallisten aineiden määrät kuljetusluokittain.

Taulukko 5. Kansainväliset rautatiekuljetukset (tn) vuonna 2007.

Kuljetusluokka	Itäinen liikenne		Läntinen liikenne		Transito	
	(tn)	(%)	(tn)	(%)	(tn)	(%)
1	639	0,02	0	0,00	0	0
2	640 042	22,22	989	2,66	18 643	1,24
3	1 805 064	62,67	2 420	6,51	1 445 677	96,26
4.1	236	0,01	0	0	0	0
4.2	0	0	19	0,05	0	0
4.3	0	0	0	0	0	0
5.1	11 214	0,39	24 545	66,03	647	0,04
5.2	0	0	0	0	1	0
6.1	7 963	0,28	7 362	19,81	29 874	1,99
6.2	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	13 174	0,46	288	0,77	6 888	0,46
9	401 805	13,95	1 549	4,17	182	0,01
Kaikki	2 880 137 tn	100	37 172 tn	100	1 501 912 tn	100

Itäisessä rautatieliikenteessä kuljetettiin eniten luokan 3 palavia nesteitä. Toiseksi eniten kuljetettiin kaasuja (luokka 2).

Läntisessä liikenteessä kuljetettiin eniten hapettavia (luokka 5.1) ja myrkyllisiä (luokka 6.1) aineita.

Transito-liikenne koostui lähes kokonaan luokan 3 palavista nesteistä.

8 VAARALLISTEN AINEIDEN ALUSKULJETUKSET VUONNA 2007

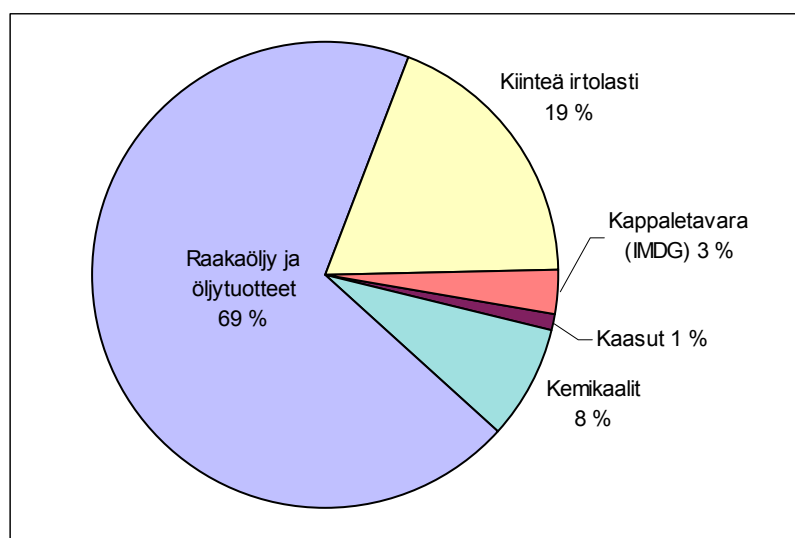
8.1 Aluskuljetusten kokonaismäärä

Vuoden 2007 vaarallisten aineiden aluskuljetusten määrä oli yhteensä 37,4 miljoonaa tonnia. Tuontia oli 76 % ja vientiä 24 %. Selvityksen mukaan aluskuljetusten määrä laski vuoteen 2002 verrattaessa noin 1,8 miljoonaa tonnia (-5 %).

Taulukossa 6 on esitetty aluskuljetusten kokonaiskuljetusmäärät sekä muutos vuoden 2002 kuljetusmääriin verrattuna. Kuvassa 28 on aluskuljetusten jakauma.

Taulukko 6. Aluskuljetukset vuonna 2007 ja vertailu vuoden 2002 kuljetuksiin.

Kuljetusluokka	Kuljetusmäärä	Osuus kokonais- määrästä	Muutos verrattuna vuoteen 2002	
	(tn)		(%)	(tn)
• Bulk:				
Kaasut	503 915	1,3	+ 126 264	+ 33
Kemikaalit	2 852 165	7,6	- 2 053 708	- 42
Raakaöljy ja öljytuotteet	25 899 966	69,3	+ 142 205	+ 1
Kiinteä irtolasti	7 119 300	19,1	- 293 788	- 4
• Kappaletavara (IMDG)	988 804	2,6	+ 262 070	+ 36
Yhteensä	37 364 150	100,00	- 1 816 957	- 5



Kuva 28. Vaarallisten aineiden aluskuljetusten jakauma (%) vuonna 2007.

8.2 Irtolasti (bulk) aluskuljetuksissa

Bulk-kuljetusten määrä oli yhteensä 36,4 miljoonaa tonnia, joka on 97 % kaikista vaarallisten aineiden aluskuljetuksista. Bulk-kuljetuksissa tuonnin osuus oli 76 %. Taulukossa 7 on esitetty bulk-kuljetusten tuonti- ja vientimäärät jaoteltuina kaasuihin, kemikaaleihin, raakaöljyyn ja öljytuotteisiin sekä kiinteään irtolastiin.

Taulukko 7. Bulk-kuljetusten määrä (tn) ja jakauma (%) vuonna 2007.

Bulk	Tuonti	Vienti	Kokonaismäärä (tuonti + vienti)	Osuus bulk- kuljetuksista
	(tn)	(tn)	(tn)	(%)
Kaasut	380 305 (75 %)	123 610 (25 %)	503 915	1
Kemikaalit	833 735 (29 %)	2 018 430 (71 %)	2 852 165	8
Raakaöljy ja öljytuotteet	19 469 040 (75 %)	6 430 926 (25 %)	25 899 966	71
Kiinteä irtolasti	7 070 828 (99 %)	48 472 (1 %)	7 119 300	20
Yhteensä	27 753 908 (76 %)	8 621 438 (24 %)	36 375 346	100

8.2.1 Kaasut

Kaasujen osuus bulk-kuljetuksista oli 1 %, yhteensä 0,5 miljoonaa tonnia. Tuonnin määrä oli noin 0,4 miljoonaa tonnia ja viennin noin 0,1 miljoonaa tonnia.

Suurin osa kaasuista oli palavia kaasuja, noin 79 %. Noin 13 % oli myrkyllisiä kaasuja, ja palamattomien myrkyttömien kaasujen osuus oli noin 8 %.

Kuljetetut kaasut olivat pääasiassa eteeniä, propaania ja propeenaa, jotka muodostivat 61 % kaikista kaasukuljetuksista.

8.2.2 Kemikaalit

Kemikaalien osuus bulk-kuljetuksista oli 8 %, yhteensä 2,9 miljoonaa tonnia. Tuonnin määrä oli noin 0,8 miljoonaa tonnia ja viennin noin 2 miljoonaa tonnia.

Taulukossa 8 kemikaalit on jaoteltu merta pilaavien ominaisuuksiensa mukaan MARPOL-sopimuksen haitallisia nestemäisiä aineita koskevan liitteen II mukaisesti (luokkien määrittelyt ovat edellä kappaleessa 4.2). Suurin osa oli MARPOL-luokan Y aineita (85 %). Luokan Z osuus oli 12 % ja luokan X 3 %.

Taulukko 8. Nestemäisten kemikaalien aluskuljetukset vuonna 2007.

Kemikaalit (MARPOL-luokka)	Tuonti	Vienti	Kokonaismäärä (tuonti + vienti)	Osuus kemikaali- kuljetuksista
	(tn)	(tn)	(tn)	(%)
Luokka X	819 (1 %)	92 857 (99 %)	93 676	3
Luokka Y	710 086 (29 %)	1 714 725 (71 %)	2 424 811	85
Luokka Z	122 830 (37 %)	210 848 (63 %)	333 678	12
Yhteensä	833 735 (29 %)	2 018 430 (71 %)	2 852 165	100

Eniten kuljetettiin metanolia, natriumhydroksidiliuosta, ksyleenejä ja fosforihappoa. Taulukossa 9 on luettelo satamissa eniten käsitellyistä kemikaaleista. Nämä aineet muodostavat 74 % kemikaalikuljetuksista.

Taulukko 9. Satamissa eniten käsitellyjä kemikaaleja.

Kemikaalit	Kokonaismäärä (tuonti + vienti)	Osuus kemikaali- kuljetuksista	MARPOL- luokka
	(tn)	(%)	
Metanoli	813 872	29	Y
Natriumhydroksidiliuos	505 567	18	Y
Ksyleenit	190 406	7	Y
Fosforihappo	166 395	6	Y
Metyyli <i>tert</i> - butyylietteri	157 961	6	Z
Fenoli	127 870	4	Y
Rikkihappo	111 737	4	Y

8.2.3 Raakaöljy ja öljytuotteet

Raakaöljyn (10,8 milj. tn) ja öljytuotteiden (15,1 milj. tn) osuus bulk-kuljetuksista oli 71 %, yhteensä noin 25,9 miljoonaa tonnia.

Raakaöljyn tuonti oli 10,8 miljoonaa tonnia. Vientiä ei ollut. Öljytuotteiden tuonti oli 8,7 miljoonaa tonnia ja vienti 6,4 miljoonaa tonnia.

8.2.4 Kiinteä irtolasti

Kiinteän irtolastin osuus bulk-kuljetuksista oli 20 %, yhteensä 7,1 miljoonaa tonnia, josta 99 % oli tuontia.

Lähes koko kuljetettu määrä oli hiiltä (99,7 %). 0,3 % oli muuta ominaisuuksiensa vuoksi vaaralliseksi katsottua kiinteää irtolastia (ei BC-koodin mukaista irtolastia), joka koostui siemenkakusta, puupelleleistä ja sammuttamattomasta kalkista.

8.3 Kappaletavara (IMDG) aluskuljetuksissa

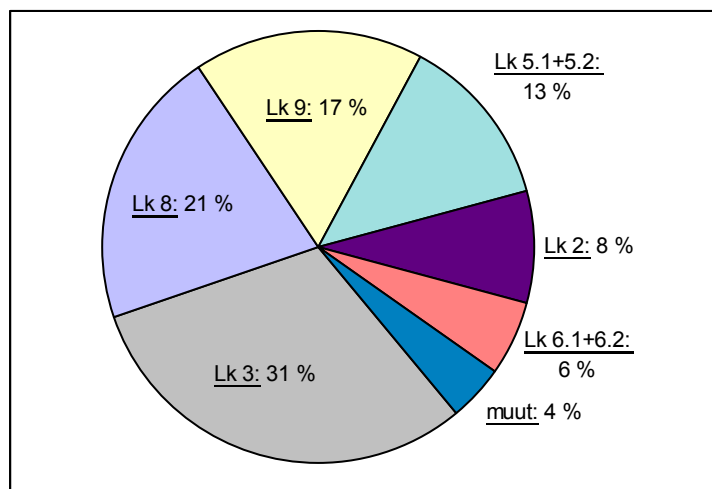
Kappaletavaran (IMDG-kuljetusten) osuus kaikista aluskuljetuksista oli vain noin 3 %, yhteensä 988 804 tonnia, joka jakaantui lähes tasan tuonnin ja viennin kesken. Tuonnin määrä oli 476 819 tonnia (48 %) ja viennin 511 985 tonnia (52 %).

Taulukossa 10 on esitetty IMDG-koodin mukaisen kappaletavaran aluskuljetusmäärät kuljetusluokittain.

Taulukko 10. Vuoden 2007 IMDG-kuljetukset ja vertailu vuoden 2002 kuljetuksiin.

Kuljetusluokka (IMDG)	Tuonti	Vienti	Kokonaismäärä (tuonti + vienti)	Osuus IMDG-kuljetuksista	Muutos verrattuna vuoteen 2002
	(tn)	(tn)	(tn)	(%)	(%)
1	13 466 (96 %)	572 (4 %)	14 038	1	+ 46
2	36 499 (45 %)	44 409 (55 %)	80 908	8	+ 35
3	159 746 (53 %)	144 108 (47 %)	303 854	31	+ 22
4.1, 4.2, 4.3	14 972 (54 %)	12 908 (46 %)	27 880	3	+ 57
5.1, 5.2	61 986 (48 %)	67 696 (52 %)	129 682	13	+ 30
6.1, 6.2	38 356 (69 %)	17 030 (31 %)	55 386	6	+ 14
7	158 (84 %)	29 (16 %)	187	0 (0,02)	+ 153
8	87 980 (42 %)	120 229 (58 %)	208 209	21	+ 58
9	63 656 (38 %)	105 004 (62 %)	168 660	17	+ 53
Yhteensä	476 819 (48 %)	511 985 (52 %)	988 804	100	+ 36

Kaikkien aineluokkien jakauma IMDG-aluskuljetuksissa on esitetty kuvassa 29.



Kuva 29. Vaarallisten aineiden IMDG-kuljetusten jakauma (%) vuonna 2007.

Vuonna 2007 eniten kappaletavarana kuljetettiin luokan 3 palavia nesteitä (noin 31 %). Seuraavaksi eniten kuljetettiin luokan 8 syövyttäviä aineita, joiden osuus oli noin 21 %. Luokan 9 osuus oli 17 %. Luokan 5.1 hapettavien aineiden ja luokan 5.2 orgaanisten peroksidien osuus oli yhteensä 13 %. Luokan 2 kaasujen osuus oli 8 %. Luokan 6.1 myrkyllisten ja luokan 6.2 tartuntavaarallisten aineiden osuus oli yhteensä 6 %. Luokkien 4.1, 4.2 ja 4.3 osuus oli yhteensä 3 %, ja luokan 1 räjähteiden 1 %. Luokan 7 radioaktiivisten aineiden osuus oli vähäinen (0,02 %).

Räjähteitä (luokka 1) kuljetettiin yhteensä noin 14 000 tonnia. Suurin osa oli tuontia, noin 13 500 tonnia. Viennin määrä oli noin 600 tonnia.

Kaasuja (luokka 2) kuljetettiin yhteensä noin 80 100 tonnia. Tuonnin määrä oli noin 36 500 tonnia ja viennin noin 44 400 tonnia.

Palavia nesteitä (luokka 3) kuljetettiin yhteensä noin 303 900 tonnia. Tuonnin määrä oli noin 159 700 tonnia ja viennin noin 144 100 tonnia.

Luokkien 4.1, 4.2 ja 4.3 aineita kuljetettiin yhteensä noin 27 900 tonnia, josta tuontia oli noin 15 000 tonnia ja vientiä noin 13 000 tonnia.

Luokkien 5.1 ja 5.2 aineita kuljetettiin yhteensä noin 129 700 tonnia, josta tuontia oli noin 62 000 tonnia ja vientiä noin 67 700 tonnia.

Myrkyllisiä (luokka 6.1) ja tartuntavaarallisia aineita (luokka 6.2) kuljetettiin yhteensä noin 55 400 tonnia, josta tuontina noin 38 400 tonnia ja vientinä noin 17 000 tonnia.

Radioaktiivisia aineita (luokka 7) kuljetettiin yhteensä noin 187 tonnia, josta tuontina noin 160 tonnia ja vientinä noin 30 tonnia.

Syövyttäviä aineita (luokka 8) kuljetettiin yhteensä noin 208 200 tonnia, josta tuontina noin 88 000 tonnia ja vientinä noin 120 200 tonnia.

Muita vaarallisia aineita ja esineitä (luokka 9) kuljetettiin yhteensä noin 168 700 tonnia, josta tuontina noin 63 700 tonnia ja vientinä noin 105 000 tonnia.

8.4 Aluskuljetusten kalusto

Valtaosa (noin 78 %) aluskuljetuksista suoritettiin säiliöaluksilla (kaasujen, nestemäisten kemikaalien, öljytuotteiden ja raakaöljyn kuljetukset). Kiinteän irtolastin osuus oli noin 19 %. Pakattujen aineiden osuus oli noin 3 %.

8.5 Sisävesikuljetukset

Selvityksen mukaan sisävesikuljetuksia suoritettiin neljän sisävesisataman kautta. Lappeenrannassa, Varkaudessa, Savonlinnassa ja Kuopiossa kuljetettiin yhteensä 94 006 tonnia. Kuljetukset koostuivat täysin kiinteän irtolastin kuljetuksista (hiili).

8.6 Aluskuljetusten alueellinen jakautuminen ja satamat

Kuljetusmääriltään (tuonti + vienti) suurimmat satamat olivat suuruusjärjestyksessä Kilpilahti, Naantali, Hamina, Pori ja Helsinki, joissa kaikissa käsiteltiin yli miljoona tonnia vaarallisia aineita vuonna 2007.

Suurimmat tuontisatamat (yli milj. tn/a) olivat Kilpilahti, Naantali, Pori ja Helsinki, ja vastaavat vientisatamat Kilpilahti ja Hamina.

Kaasuja tuotiin eniten Kilpilahden satamaan. Se oli myös suurin vientisatama.

Kemikaalien suurimmat tuontisatamat olivat Hamina, Kokkola ja Pietarsaari (tuonti yli 0,1 milj. tn/a). Hamina oli suurin vientisatama (vienti 0,9 milj. tonnia). Yli 0,1 miljoonaa tonnia kemikaaleja vietiin myös Kotkasta, Kilpilahdesta, Kokkolasta ja Udestakaupungista.

Raakaöljystä ja öljytuotteista valtaosa kuljetettiin Kilpilahden (kuljetukset yht. noin 18 milj. tonnia, 69 %), Naantalista (yht. 4,9 milj. tonnia, 19 %) ja Haminan (yht. 0,9 milj. tonnia, 3 %) satamien kautta.

Kiinteän irtolasti kuljetettiin pääasiassa Porin (kuljetukset yht. 1,7 milj. tonnia, 25 %), Helsingin (yht. 0,9 milj. tonnia, 13 %) ja Raahen (yht. 0,9 milj. tonnia, 13 %) satamien kautta.

IMDG-kuljetuksista suurin osa suoritettiin Helsingin (36 %), Naantalın (16 %) ja Turun (14 %) satamien kautta.

9 VAARALLISTEN AINEIDEN ILMAKULJETUKSET VUONNA 2007

Ilmailuhallinnon kyselyn tuloksena ei saatu täysin kattavia vastauksia. Kuitenkin kyselyyn vastaamatta jättäneiden yhtiöiden osuus voitaneen arvioida vähäiseksi ja on tässä selvityksessä jätetty huomioon ottamatta. Saatujen vastausten perusteella ei voida laatia sellaista kokonaisarviota, josta ilmenisivät aineluokittain kuljetettu tavaramäärä, liikennesuorite, kuljetussuorite ja kuljetusmatka. Laskelmat on voitu tehdä ainoastaan kuljetettujen vaarallisten aineiden määrästä eräiden luokkien osalta ja aineiden kokonaismäärästä.

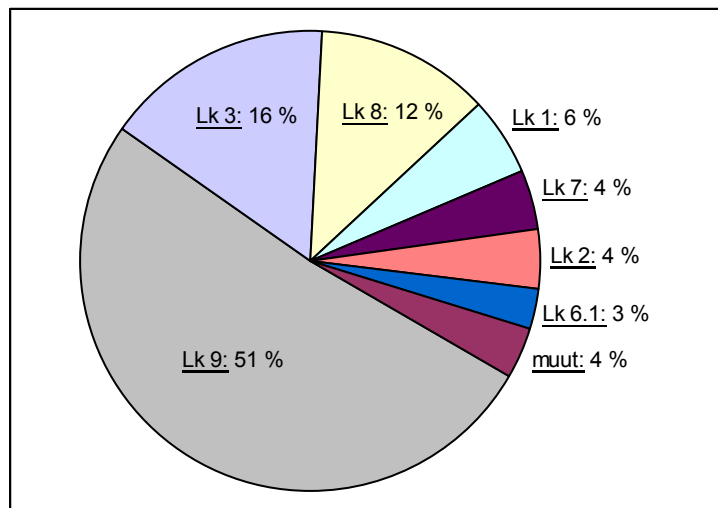
Selvityksen mukaan vuonna 2007 vaarallisten aineiden kokonaismäärä ilmakuljetuksissa oli 1209 tonnia. Ilmailulaitoksen vuotta 2007 koskevan lentoliikennetilaston mukaan Suomen lentoasemien kautta kuljetetun rahdin ja postin kokonaismäärä oli 154 802 tonnia. Siten vaarallisten aineiden osuus oli arviolta noin 0,8 %.

Taulukossa 11 on esitetty vaarallisten aineiden ilmakuljetusten määrät kuljetusluokittain ja niiden osuudet kokonaismäärästä.

Taulukko 11. Vuoden 2007 ilmakuljetukset.

Kuljetusluokka	Kuljetusmäärä	Osuus kokonaismäärästä
	(tn)	(%)
1	69,740	5,8
2	48,265	4,0
3	196,087	16,2
4.1	21,626	1,8
4.2	0,256	0,0
4.3	0,215	0,0
5.1	18,335	1,5
5.2	1,868	0,2
6.1	34,216	2,8
6.2	0,313	0,0
7	51,481	4,3
8	146,030	12,1
9	620,376	51,3
Yhteensä	1208,808	100

Kaikkien aineluokkien jakauma ilmakuljetuksissa on esitetty kuvassa 30.



Kuva 30. Vaarallisten aineiden ilmakuljetusten jakauma (%) vuonna 2007.

Luokan 9 osuus oli yhteensä 51 % kuljetuksista. Luokan 3 osuus oli 16 % ja syövyttävien aineiden (luokka 8) osuus oli 12 %. Räjähdeiden (luokka 1) osuus oli 6 %. Kaasujen (luokka 2) osuus oli 4 %, samoin radioaktiivisten aineiden (luokka 7). Myrkyllisten aineiden (luokka 6.1) osuus oli 3 %. Muiden aineiden osuus oli yhteensä 4 %.

Vaarallisten aineiden ilmakuljetusten kokonaismäärä oli pysynyt lähes ennallaan vuoteen 2002 verrattuna, jolloin kokonaismäärä oli 1225 tonnia (lasku 1 %). Edelleen suurimmat kuljetetut ryhmät olivat luokat 3 (palavat nesteet) ja 9 (muut vaaralliset aineet). Luokan 3 osuus kokonaismäärästä on laskenut 29 %:sta 16 %:iin. Luokan 9 osuus kokonaismäärästä on noussut 25 %:sta 51 %:iin.

10 VAARALLISTEN AINEIDEN JAKAUTUMINEN LUOKITTAIN ERI KULJETUSMUODOISSA

Taulukossa 12 on esitetty vaarallisten aineiden jakautuminen luokittain tie- ja rautatiekuljetuksissa, kappaletavaroiden aluskuljetuksissa sekä ilmakuljetuksissa.

Taulukko 12. Tiekuljetusten, rautatiekuljetusten, aluskuljetusten (IMDG) ja ilmakuljetusten jakautuminen luokittain.

Kuljetusluokka	Tiekuljetukset	Rautatie- kuljetukset	Aluskuljetusten kappaletavara (IMDG)	Ilmakuljetukset
	(%)	(%)	(%)	(%)
1	0,28	0,01	1,42	5,8
2	6,30	13,06	8,18	4,0
3	78,65	63,03	30,73	16,2
4.1	0,09	0,01	2,82	1,8
4.2	0,01	0,01		0,0
4.3	0,00	0		0,0
5.1	3,83	1,35		1,5
5.2	0,13	0	13,12	0,2
6.1	0,92	0,83	5,60	2,8
6.2	0,00	0		0,0
7	(ei mukana selv.)	0	0,02	4,3
8	8,86	14,32	21,06	12,1
9	0,93	7,38	17,06	51,3
<i>Yhteensä</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>

Kaikissa kuljetusmuodoissa merkittävät osuudet olivat palavien nesteiden (luokka 3) ja syövyttävien aineiden (luokka 8) kuljetuksilla. Tie- ja rautatiekuljetuksissa jakauma eri aineluokkien kesken oli samantapainen. Maakuljetuksista poiketen IMDG- ja ilmakuljetuksissa luokan 9 aineiden kuljetuksilla oli suuri osuus.