

STUK OPASTAA / SYYSKUU 2012



# Radioaktiivisten aineiden kuljetus

ISSN-L 1799-9464

ISSN 1799-9464 • ISBN 978-952-478-740-6 (nid.) • 2. korjattu painos

ISSN 1799-9472 • ISBN 978-952-478-741-3 (pdf) • 2. korjattu painos

# Sisältö

1. Johdanto .....	5
2. Säädökset .....	6
3. Valvontaviranomaiset .....	7
4. Kuljetuksen osapuolten yleiset tehtävät .....	8
5. Ennen lähettämistä.....	9
5.1 Mikä luokitellaan radioaktiiviseksi aineeksi? .....	9
5.2 Radioaktiivinen aine erityismuodossa .....	10
5.3 Oikea luokittelu ja kollin valinta .....	11
5.3.1 Radioaktiivisten aineiden luokittelu .....	11
5.3.2 Kollityypit .....	12
5.3.3 Kollien merkitseminen .....	14
5.3.4 Kolliluokan määritys ja varoituslipukkeiden valinta .....	16
5.4 Kuljetuksen suorittajalle annettavat kuljetusasiakirjat .....	18
5.4.1 Peruskollien rahtikirjatiedot .....	18
5.4.2 A- ja B-tyyppin kollien sekä teollisuuskollien rahtikirjatiedot .....	18
5.5 Erityisjärjestelyin tapahtuvan kuljetuksen hyväksyntä .....	19
6. Kuljetuksen suorittaminen .....	21
6.1 Kuljetuksen suorittajan asiantuntemus ja kuljettajan pätevyys .....	21
6.2 Kirjalliset turvallisuusohjeet .....	21
6.3 Ajoneuvon merkitseminen .....	21
6.4 Ajoneuvon turvavarusteet.....	22
6.5 Ajoneuvon valvonta .....	23
6.6 Kollin vahingoittuminen kuljetuksessa .....	23
7. Lähetyksen toimittaminen perille .....	24
7.1 Lähetyksen vastaanottaminen .....	24
7.2 Jos lähetystä ei voi toimittaa perille .....	24
Liite 1 Määritelmät.....	25
Liite 2A Esimerkki: Erityismuodossa olevan säteilylähteen lähettäminen.....	28
Liite 2B Esimerkki: Nestemäisen radioaktiivisen aineen lähettäminen peruskollissa.....	30
Liite 3 Esimerkki: Lähettäjän antama lisäohje kuljetuksen suorittajalle.....	31
Liite 4 Vakiomuotoiset kirjalliset ADR-turvallisuusohjeet (4 sivua) .....	32
Liite 5 Säädosluettelo ja kirjallisuutta .....	36





# Radioaktiivisten aineiden kuljetus

## 1 Johdanto

Tämän oppaan tarkoituksena on antaa perustiedot radioaktiivisten aineiden kuljetukseen liittyvistä vaatimuksista, selvittää kuljetusmääräyksissä olevia käsitteitä ja helpottaa lähettäjän kannalta oleellisen tiedon löytämistä laajasta kuljetussäännöstöstä. Lisäksi oppaassa käsitellään joitain kuljetuksen suorittajan ja kuljettajan kannalta oleellisia asioita. Opas perustuu lainsäädäntöön sellaisena kuin se on voimassa oppaan julkaisuhetkellä. Kuljetukseen osallistuvien on syytä tutustua myös lainsäädäntöön.

Opas on jaoteltu kappaleisiin, joiden tarkoituksena on käydä läpi koko kuljetusketju loogisessa järjestyksessä.

## 2 Säädökset

Radioaktiivisten aineiden kuljetusta käsittelevät säännökset sisältyvät yleisiin vaarallisten aineiden kuljetussäädöksiin, joissa radioaktiiviset aineet muodostavat luokan 7. Tätä luokkaa koskevat määräykset perustuvat Kansainvälisen atomienergiajärjestön IAEA:n julkaisemaan standardiin IAEA Safety Standard Series, Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material, TS-R-1, 2009 Edition.

Radioaktiivisten aineiden kuljetusmääräysten perusasiat ovat samat kaikissa kuljetusmuodoissa (maantie-, rautatie-, meri- ja ilmakuljetukset), mutta mm. kollimerkintöjä ja rahitikirjamerkintöjä koskevissa määräyksissä on kuljetusmuotokohtaisia eroja, jotka lähettäjän on tapauskohtaisesti selvitettävä.

Radioaktiivisten aineiden kuljetuksia koskee laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 719/1994 (VAK-laki). Maantiekuljetuksia koskee mm. valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä 194/2002 (VNa) sekä Liikenne- ja viestintäministeriön asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä 369/2011 (LVMa).

Radioaktiivisten aineiden kuljetuksessa on huomioitava vaarallisten aineiden kuljetusta koskevien säädösten lisäksi myös säteilylain (592/1991), ja ydinaineiden kuljetuksissa myös ydinenergialain (990/1987) vaatimukset. Säteilylain perusteella radioaktiivisten aineiden kuljetukseen ei edellytetä laissa tarkoitettua turvallisuussupua. Lupa vaaditaan kuitenkin mm. radioaktiivisen aineen hallussapitoon, käyttöön ja kauppaan. Lähettäjällä ja vastaanottajalla täytyy siis olla turvallisuussupua. Joissakin erityistapauksissa kuljetukselle edellytetään hyväksyntä, jonka myöntää Säteilyturvakeskus (STUK). Tällaisia ovat esim. erityisjärjestelyin tapahtuvat kuljetukset. Ydinaineiden ja -jätteiden kuljetukselle edellytetään ydinenergialaissa tarkoitettu lupa.

Tässä oppaassa keskitytään kotimaan maantiekuljetuksiin. Niihin liittyvä keskeisin säädös on LVMa, jossa on esitetty tarkat tekniset vaatimukset. Tekstissä suluissa olevat numerot ovat viittauksia tämän asetuksen ja sen liitteiden asianomaisiin kohtiin.

### 3 Valvontaviranomaiset

Vaarallisten aineiden kuljetusten yleinen valvonta kuuluu pääsääntöisesti poliisille ja Liikenteen turvallisuusvirastolle (Trafi), joiden kanssa STUK toimii yhteistyössä. STUK on toimivaltainen viranomainen esim. radioaktiivisen aineen luokittelun, kolloidien ja erityisjärjestelyjen hyväksyntöjen suhteen. STUK voi hakemuksesta myöntää luvan yksittäistapauksessa poiketa VAK-lain nojalla annetuista säännöksistä ja määräyksistä.

## 4 Kuljetuksen osapuolten yleiset tehtävät

Yleensä kuljetuksen osapuolet ovat erillisiä toiminnan harjoittajia, mutta on mahdollista että yksi yritys toimii lähettäjänä, kuljetuksen suorittajana ja vastaanottajana. Tämä tulee kyseen erityisesti, kun toiminnan harjoittaja kuljettaa omia säteilylähteitään. Tällöin toiminnan harjoittajaa koskevat alla mainittujen osapuolten velvoitteet soveltuvin osin.

Vaarallisten aineiden kuljetuksiin liittyvien osapuolten velvollisuuksista säädetään tarkemmin VN:n 6 luvussa. Tärkeimmät osapuolet ovat lähettäjä, kuljetuksen suorittaja ja kuljettaja sekä vastaanottaja. Muita osapuolia voivat olla esim. kuormaaja, pakkaaja ja kuorman purkaja.

Tärkein kaikkia osapuolia koskeva velvoite on työntekijöiden koulutus. Koulutusvelvollisuus koskee kaikkia radioaktiivisten aineiden kuljetuksen osapuolia. VAK-lain perusteella jokaisella radioaktiivisten aineiden kuljetuksia suorittavalla henkilöllä tulee olla tarvittava kuljetuksen turvallisuuden varmistava koulutus tai muu pätevyys tehtävään ja riittävän usein toistuva täydennyskoulutus, jollei tehtävää suoriteta koulutetun henkilön välittömässä valvonnassa. Lisäksi säteilylain perusteella toiminnan harjoittajan pitää järjestää toiminnan laadun ja laajuuden mukaan suunniteltua koulutusta säteilylähteiden käyttöön osallistuville henkilöille.

Käytännössä koulutus tulee suhteuttaa henkilön työtehtäviin ja vastuuseen sekä kuljetettävien radioaktiivisten aineiden määrään. Työnantajan pitää säilyttää tiedot koulutuksesta kolme vuotta viimeisimmän hyväksytyyn koulutuksen suorittamisesta. Koulutuksen sisällöstä on kerrottu tarkemmin VN:n 15 §:ssä.

Radioaktiivisten aineiden kuljetuksille on laadittava säteilysuojeluohjelma. Siinä esitetään systemaattiset järjestelyt, joilla pyritään saamaan aikaan riittävä säteilysuojelutaso. Ohjelmassa käytettävät toimenpiteet ja niiden laajuus on suhteutettava säteilyaltistuksen määrään ja todennäköisyyteen. Ennen kuljetustoimintaan ryhtymistä säteilysuojeluohjelma on toimitettava tiedoksi STUKille. Vain peruskolleja kuljetettaessa säteilysuojeluohjelmaa ei tarvita. Lisäksi on oltava laadunvarmistusohjelma, jolla varmistetaan, että esim. valmistetut ja käytetyt pakkaukset ovat vaatimusten mukaisia. Säteilysuojeluohjelman ja laadunvarmistusohjelman pitää olla STUKin saatavilla pyydettyäessä.

Lähettäjän ja kuljetuksen suorittajan on säilytettävä kuljetusasiakirjat vähintään kolmen kuukauden ajan. Asiakirjojen tulee olla STUKin saatavilla pyydettyäessä.

Kaikkien radioaktiivisten aineiden kuljetustoimintaa säännöllisesti harjoittavien tulee nimetä turvallisuusneuvonantaja seuraamaan ja ohjaamaan kuljetustoimintaa sekä selvittämään keinoja, joiden avulla vaarallisten aineiden kuljetukseen liittyvät tehtävät suoritetaan mahdollisimman turvallisesti. Turvallisuusneuvonantajan on läpäistävä erityinen koe, jonka ottaa vastaan Liikenteen turvallisuusvirasto.



## 5 Ennen lähettämistä

### 5.1 Mikä luokitellaan radioaktiiviseksi aineeksi?

Kuljetusmääräyksissä radioaktiivisella aineella tarkoitetaan ainetta, jonka aktiivisuuspitoisuus (Bq/g) ja kokonaisaktiivisuus (Bq) lähetyksessä ylittävät LVMa:ssa annetut nuklidikohtaiset raja-arvot (LVMa, liite A, 2.2.7). Aktiivisuudeltaan tai aktiivisuuspitoisuudeltaan raja-arvojen alle jäävien aineiden kuljetus on vapautettu radioaktiivisia aineita koskevista määräyksistä.

Radioaktiivisen aineen vaarallisuutta kuvataan ainekohtaisilla  $A_1$ - ja  $A_2$ -arvoilla. Ne on saatu tutkimalla kuvitteellista onnettomuustilannetta, jossa kollin säteilysuojus vahingoittuu. A-arvot on määritelty aktiivisuutena, joka aiheuttaa onnettomuustilanteessa enintään 50 millisievertin (mSv) kokokehoannoksen henkilölle, joka oleskelee yhden metrin päässä onnettomuudessa vahingoittuneesta kollista enintään 30 minuuttia. Lisäksi määritellyssä kuvitteellisessa onnettomuustilanteessa ihon annos ei saa ylittää arvoa 0,5 sievert (Sv) ja silmän linssin annos arvoa 0,15 Sv.

$A_1$ -arvot on laskettu erityismuodossa (ks. kohta 5.2) oleville aineille. Niitä määritettäessä on huomioitu vain ulkoisesta säteilystä aiheutuva annos.  $A_2$ -arvot on taas laskettu tilanteelle, jossa radioaktiivinen aine on sellaisessa muodossa, että esim. onnettomuustilanteessa sitä pääsee leviämään ympäristöön. Tällöin ihminen voi altistua säteilylle myös sisäisesti radioaktiivisen aineen päästessä hänen kehoonsa keuhkojen, ruoansulatuselimistön tai ihon kautta. Tästä syystä  $A_2$ -arvot ovat pienempiä kuin  $A_1$ -arvot.  $A_2$ -arvoja määrättäessä on pyritty huomioimaan kaikki annokseen vaikuttavat seikat, joista tärkeimmät ovat säteilyn laji ja energia sekä aineen käyttäytyminen ympäristössä ja ihmisen elimistössä.

A-arvoista riippuu, minkälaisessa kollissa ainetta saa kuljettaa. Jos radioaktiivinen aine on erityismuodossa, sitä saa kuljettaa A-tyyppin kollissa (kollit, ks. kohta 5.3.2), jos sen aktiivisuus on alle  $A_1$ -arvon. Jos radioaktiivinen aine ei ole erityismuodossa, tai voimassaolevaa erityismuotosertifikaattia ei ole, sitä saa kuljettaa A-tyyppin kollissa, jos sen aktiivisuus on alle  $A_2$ -arvon.  $A_1$ -arvoa suuremmat aktiivisuudet tarvitsevat aina B-tyyppin kollin maantiekuljetuksissa.

Yleisimpien teollisuudessa ja tutkimuksessa sekä lääketieteessä käytettyjen radionuklidien raja-arvot ja A-arvot on esitetty taulukossa 1 (täydellinen luettelo LVMa, liite A, 2.2.7.2.2.1).

Taulukko 1. Yleisimmät teollisuudessa, tutkimuksessa ja lääketieteessä käytetyt radionuklidit.

Radionuklidi	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	Kuljetusmääräyksistä vapautetun aktiivisuuspitoisuuden raja-arvo	Kuljetusmääräyksistä vapautetun aktiivisuuden raja-arvo
	(TBq)	(TBq)	(Bq/g)	(Bq)
Am-241	1 × 10 <sup>1</sup>	1 × 10 <sup>-3</sup>	1 × 10 <sup>0</sup>	1 × 10 <sup>4</sup>
Fe-55	4 × 10 <sup>1</sup>	4 × 10 <sup>1</sup>	1 × 10 <sup>4</sup>	1 × 10 <sup>6</sup>
C-14	4 × 10 <sup>1</sup>	3 × 10 <sup>0</sup>	1 × 10 <sup>4</sup>	1 × 10 <sup>7</sup>
Cd-109	3 × 10 <sup>1</sup>	2 × 10 <sup>0</sup>	1 × 10 <sup>4</sup>	1 × 10 <sup>6</sup>
Co-57	1 × 10 <sup>1</sup>	1 × 10 <sup>1</sup>	1 × 10 <sup>2</sup>	1 × 10 <sup>6</sup>
Co-60	4 × 10 <sup>-1</sup>	4 × 10 <sup>-1</sup>	1 × 10 <sup>1</sup>	1 × 10 <sup>5</sup>
Cr-51	3 × 10 <sup>1</sup>	3 × 10 <sup>1</sup>	1 × 10 <sup>3</sup>	1 × 10 <sup>7</sup>
Cs-137	2 × 10 <sup>0</sup>	6 × 10 <sup>-1</sup>	1 × 10 <sup>1</sup>	1 × 10 <sup>4</sup>
F-18	1 × 10 <sup>0</sup>	6 × 10 <sup>-1</sup>	1 × 10 <sup>1</sup>	1 × 10 <sup>6</sup>
Gd-153	1 × 10 <sup>1</sup>	9 × 10 <sup>0</sup>	1 × 10 <sup>2</sup>	1 × 10 <sup>7</sup>
H-3	4 × 10 <sup>1</sup>	4 × 10 <sup>1</sup>	1 × 10 <sup>6</sup>	1 × 10 <sup>9</sup>
I-123	6 × 10 <sup>0</sup>	3 × 10 <sup>0</sup>	1 × 10 <sup>2</sup>	1 × 10 <sup>7</sup>
I-125	2 × 10 <sup>1</sup>	3 × 10 <sup>0</sup>	1 × 10 <sup>3</sup>	1 × 10 <sup>6</sup>
I-131	3 × 10 <sup>0</sup>	7 × 10 <sup>-1</sup>	1 × 10 <sup>2</sup>	1 × 10 <sup>6</sup>
In-111	3 × 10 <sup>0</sup>	3 × 10 <sup>0</sup>	1 × 10 <sup>2</sup>	1 × 10 <sup>6</sup>
Ir-192	1 × 10 <sup>0</sup>	6 × 10 <sup>-1</sup>	1 × 10 <sup>1</sup>	1 × 10 <sup>4</sup>
Kr-85	1 × 10 <sup>1</sup>	1 × 10 <sup>1</sup>	1 × 10 <sup>5</sup>	1 × 10 <sup>4</sup>
Mo-99/Tc-99m	1 × 10 <sup>0</sup>	6 × 10 <sup>-1</sup>	1 × 10 <sup>2</sup>	1 × 10 <sup>6</sup>
P-32	5 × 10 <sup>-1</sup>	5 × 10 <sup>-1</sup>	1 × 10 <sup>3</sup>	1 × 10 <sup>5</sup>
Pm-147	4 × 10 <sup>1</sup>	2 × 10 <sup>0</sup>	1 × 10 <sup>4</sup>	1 × 10 <sup>7</sup>
Se-75	3 × 10 <sup>0</sup>	3 × 10 <sup>0</sup>	1 × 10 <sup>2</sup>	1 × 10 <sup>6</sup>
Sr-90	3 × 10 <sup>-1</sup>	3 × 10 <sup>-1</sup>	1 × 10 <sup>2</sup>	1 × 10 <sup>4</sup>
Tl-201	1 × 10 <sup>1</sup>	4 × 10 <sup>0</sup>	1 × 10 <sup>2</sup>	1 × 10 <sup>6</sup>
Y-90	3 × 10 <sup>-1</sup>	3 × 10 <sup>-1</sup>	1 × 10 <sup>3</sup>	1 × 10 <sup>5</sup>

## 5.2 Radioaktiivinen aine erityismuodossa

Erityismuodossa oleva radioaktiivinen aine tarkoittaa joko kiinteää radioaktiivista ainetta, joka ei voi levitä, tai suljettua radioaktiivisen aineen sisältävää kapselia. Koska erityismuotoinen materiaali ei levitä onnettomuustilanteessa, sitä voi kuljettaa A-tyypin kollissa suurempia määriä kuin radioaktiivista ainetta, joka ei ole erityismuodossa.

Erityismuotoinen aine on aina viranomaisen hyväksymä. Toimivaltainen viranomainen, Suomessa STUK, myöntää hakemuksesta aineen valmistajalle ns. erityismuotosertifikaatin, jonka voimassaoloaika on yleensä määritelty sertifikaatissa. Jokaisella erityismuotosertifikaatilla on aina vakio muotoinen tunnus, esim. USA/0673/S. Kopio erityismuotosertifikaatista pitäisi saada säteilylähteen toimittajalta lähettä hankittaessa, ja sen on oltava lähettäjän hallussa radioaktiivista ainetta lähetettäessä. Erityismuotosertifikaattia ei tarvitse välttämättä olla kuljetuksen mukana, mutta lähettäjän on annettava se kuljetuksen suorittajalle ennen kuormaamista.

### 5.3 Oikea luokittelu ja kollin valinta

Radioaktiivisen aineen kuljetusturvallisuus varmistetaan ensisijaisesti kollilla, jonka on oltava niin suojaava ja vahva, että se voidaan kuljettaa tavallisen tavaran tavoin. Kollin on pidettävä radioaktiivisen aineen aiheuttamat haitat vähäisinä sekä kuljetuksessa että mahdollisessa onnettomuustilanteessa. Kollille asetetaan vaatimukset kuljetettavan aineen vaarallisuuden mukaan. Kollityyppi määräytyy pääasiassa aktiivisuuden ja ainekohtaisten  $A_1$ - ja  $A_2$ - arvojen perusteella. Myös aineen muut ominaisuudet ja säteilysuojaus voivat vaikuttaa siihen, mitä kollityyppejä on mahdollista käyttää.

Kollityypin valintaa varten lähettäjän tulee tietää vähintään

- mikä radionuklidi on kyseessä (voi olla myös useampia)
- mikä on (kunkin radionuklidin) aktiivisuus
- mikä on säteilylähteen fysikaalinen muoto
- liittyykö säteilylähteeseen jotain erityisominaisuuksia (esim. pintakontaminaation suuruus tai ominaisaktiivisuus).

#### 5.3.1 Radioaktiivisten aineiden luokittelu

YK-numero tarkoittaa YK:n mallisääntöjen mukaista aineen tai esineen nelinumeroista lukua, jota käytetään vaarallisen aineen tai aineryhmän identifiointiin. Jokainen kuljetukseen annettu radioaktiivinen aine on luokiteltava yhteen nimikkeeseen perustuen kollin sisältämien radionuklidien aktiivisuusarvoihin, radionuklidien fissionuonuihin tai fissionuonumattomiin ominaisuuksiin, kuljetettavaksi jätetyn kollin tyyppiin ja kollin sisällön luonteeseen tai muotoon tai kuljetustapahtuman erityisjärjestelyihin LVMa:n liitteen A kohtien 2.2.7.2.2–2.2.7.2.5 säännösten mukaisesti.

Taulukossa 2 on esitetty muutamia tavallisimpia radioaktiivisten aineiden YK-numeroita ja aineiden viralliset nimet (täydellisenä LVMa, liite A, 2.2.7.2.1.1). Jos radioaktiivisella aineella on jokin lisävaara, se on otettava huomioon kollien merkitsemisessä ja rahtikirjoissa.

Taulukko 2. Yleisimmät radioaktiivisten aineiden luokat.

YK-numero	Aineen nimi ja kuvaus
<b>Peruskollit</b>	
UN 2908	RADIOAKTIIVISTA AINETTA, PERUSKOLLI - TYHJÄ PAKKAUS
UN 2910	RADIOAKTIIVISTA AINETTA, PERUSKOLLI RAJOITETTU MÄÄRÄ AINETTA
UN 2911	RADIOAKTIIVISTA AINETTA, PERUSKOLLI - KOJEET tai VALMISTEET
<b>Vähäisen ominaisaktiivisuuden aineet</b>	
UN 2912	RADIOAKTIIVISTA AINETTA, VÄHÄINEN OMINAISAKTIIVISUUS (LSA-I), fissioitumaton tai vapautettu fissioituva
<b>Pintakontaminoituneet esineet</b>	
UN 2913	RADIOAKTIIVISTA AINETTA, PINTAKONTAMINOITUNEET ESINEET (SCO-I tai SCO-II), fissioitumaton tai vapautettu fissioituva
<b>A-tyyppin kollit</b>	
UN 2915	RADIOAKTIIVISTA AINETTA, A-TYYPIN KOLLISSA, ei erityismuodossa oleva, fissioitumaton tai vapautettu fissioituva
UN 3332	RADIOAKTIIVISTA AINETTA, A-TYYPIN KOLLISSA, ERITYISMUODOS- SA, fissioitumaton tai vapautettu fissioituva
<b>B-tyyppin kollit</b>	
UN 2916	RADIOAKTIIVISTA AINETTA, B(U)-TYYPIN KOLLISSA, fissioitumaton tai vapautettu fissioituva
<b>Kuljetus erityisjärjestelyin</b>	
UN 2919	RADIOAKTIIVISTA AINETTA, KULJETUS ERITYISJÄRJESTELYIN, fissioitumaton tai vapautettu fissioituva

### 5.3.2 Kollityypit

**Peruskolli** (excepted package) on tarkoitettu pienille määrille radioaktiivista ainetta (LVMa, liite A, 2.2.7.2.4.1). Kollissa olevan radioaktiivisen aineen aktiivisuudelle on annettu raja-arvot, jotka on esitetty taulukossa 3. Annosnopeus peruskollin pinnalla ei saa ylittää arvoa 5 mikrosievertiä tunnissa ( $\mu\text{Sv/h}$ ). Kollin pinnalle ei kiinnitetä ulospäin näkyviä varoitusmerkkejä radioaktiivisuudesta.

Alla on esitetty kahden yleisimmän peruskollin vaatimuksia.

UN 2910. Jos peruskollissa kuljetetaan radioaktiivista ainetta, YK-numero on 2910.

- Radioaktiivinen sisältö pysyy kollissa tavanomaisissa kuljetusolosuhteissa.
- Kollissa sisäpuolella tulee olla merkintä ”RADIOACTIVE”, joka näkyy kollia avattaessa.

UN 2911. Jos peruskollissa kuljetetaan esim. mittalaitetta, jossa on radioaktiivista ainetta, YK-numero on 2911.

- Annosnopeus 10 cm:n etäisyydellä minkään pakkaamattoman kojeen tai valmisteen mistään ulkopinnasta ei ylitä arvoa 0,1 mSv/h.
- Lukuun ottamatta kulutustavaroita, jokaisessa laitteessa on oltava merkintä ”RADIO-ACTIVE”.
- Radioaktiivinen aine on täysin ei-aktiivisen osan ympäröimä (laitteita, joiden ainoa tarkoitus on radioaktiivisten aineiden sisällään pitäminen, ei pidetä kojeina tai valmisteina).
- Taulukossa 3 esitetty raja-arvo kojetta/valmistetta ja kolia kohti ei ylity.

Taulukko 3. Peruskollien raja-arvot.

Sisällön olomuoto	Kojet ja valmisteet		Aineet
	Raja-arvo kojetta/ valmistetta kohti	Raja-arvo kolia kohti	Raja-arvo kolia kohti
<b>Kiinteät aineet</b>			
Erytismuoto	$10^{-2} A_1$	$A_1$	$10^{-3} A_1$
Muut muodot	$10^{-2} A_2$	$A_2$	$10^{-3} A_2$
<b>Nesteet</b>	$10^{-3} A_2$	$10^{-1} A_2$	$10^{-4} A_2$
<b>Kaasut</b>			
Tritium	$2 \times 10^{-2} A_2$	$2 \times 10^{-1} A_2$	$2 \times 10^{-2} A_2$
Erytismuoto	$10^{-3} A_1$	$10^{-2} A_1$	$10^{-3} A_1$
Muut muodot	$10^{-3} A_2$	$10^{-2} A_2$	$10^{-3} A_2$

**A-tyypin kolli** on peruskollin ohella yleisimmin käytetty kollityyppi. Sitä voidaan käyttää aktiivisuuksille, jotka eivät ylitä  $A_1$ - tai  $A_2$ -arvoja. Jos sisältönä on fissionuotavaa ainetta, tyyppimerkintä on AF. Tyypillisiä kuljetettavia aineita ovat radioaktiiviset lääkevalmisteet sekä teollisuuden mittalaitteiden säteilylähteet suojuksineen. Siirrettävillä mittauslaitteilla laitteen kotelo tai säteilysuojus voi olla suunniteltu siten, että se täyttää myös A-tyypin kollille asetetut vaatimukset. Lisäksi A-tyypin kollin suunnitteluvaatimuksena on sinetti, joka lähettäjän on kiinnitettävä.

**B-tyypin kolleja** on kahta perustyyppiä: B(U) ja B(M). Ne on tarkoitettu suurille aktiivisuuksille ja suunniteltu tarkoin määrättyä käyttötarkoitusta varten. B-tyypin kollin tulee kestää sarja vakavia onnettomuuksia. Kollin testeihin kuuluu mm. pudotus 9 m:n korkeudelta kovalle alustalle ja polttokoe 30 minuuttia  $+800^\circ\text{C}$ :n lämpötilassa. B(U)-tyypin kollin on oltava ainakin yhden maan viranomaisen hyväksymä ja B(M)-tyypin kollin lähettäjä-, vastaanottaja- ja kauttakulkumaiden viranomaisten hyväksymä. Fissiilien aineiden B-tyypin kolleille käytetään vastaavasti merkintöjä B(U)F ja B(M)F.

**C-tyypin kolli** on tarkoitettu suurten aktiivisuuksien lentokuljetukseen. Kollille on asetettu erittäin korkeat lujuus- ja säteilysuojusvaatimukset ja sille edellytetään aina viranomais hyväksyntä.

**Teollisuuskolli** (IP, Industrial Package) voi olla esim. tynnyri, laatikko tai kontti. Teollisuuskolleja käytetään tavallisimmin LSA-aineiden ja SCO-esineiden (kts. liite 1, Määritelmät) kuljettamiseen. Teollisuuskollin on kestettävä normaalin kuljetuksen aiheuttamat rasitukset. Kolleja on kolme eri tyyppiä: IP-1, IP-2 ja IP-3. Jos sisältönä on fissioituvaa ydinainetta, lisätään tyyppimerkintään kirjain F (Fissile), esim. IP-2F.

**Fissioituvan aineen kolleille** edellytetään viranomaisen hyväksyntä kaikissa maissa, joissa kolliä käytetään. Suomessa ei tällä hetkellä valmisteta viranomaishyväksyntää edellyttäviä radioaktiivisen aineen kolleja, eikä täällä ole myöskään näiden testausta varten akkreditoituja laitoksia. STUK tekee käytännössä hyväksynnän siten, että se saattaa Suomessa voimaan alkuperäisen hyväksymistodistuksen tarkistettuaan kollin suunnitteluaineiston.

Kaikkien kollojen valmistusta ja käyttöä varten tulee olla laadunvarmistusohjelma (LVMa, liite A, 1.7.3). Kollojen valmistusta koskevan asiakirja-aineiston tulee osoittaa, että suunnitteluvaatimukset on toteutettu. Tämän aineiston on oltava STUKin saatavilla pyydettyäessä.

### 5.3.3 Kollojen merkitseminen

**Peruskolliin** on merkittävä selvästi ja pysyvästi

- merkintä lähettäjistä ja/tai vastaanottajasta
- kirjaimet ”UN” ja YK-numero (esim. UN 2910)
- yli 50 kg:n painoiseen kolliin sen massa.

**A-tyypin kolliin ja teollisuuskolliin** tulee kiinnittää

- merkinnät lähettäjistä ja/tai vastaanottajasta
- kirjaimet ”UN” ja YK-numero (esim. UN 2915) sekä aineen virallinen nimi
- yli 50 kg:n painoiseen kolliin sen massa
- tyyppiä vastaava teksti (esim. TYPE A tai TYPE IP-2)
- alkuperämaan valtion VRI-koodi (Suomessa FIN) sekä valmistajan nimi tai muu viranomaisen määrittelemä tunnus.

**B-tyypin kolliin** tulee kiinnittää

- merkinnät lähettäjistä ja/tai vastaanottajasta
- kirjaimet ”UN” ja YK-numero (esim. UN 2916) sekä aineen virallinen nimi
- yli 50 kg:n painoiseen kolliin sen massa
- STUKin tai muun ADR/RID-maan toimivaltaisen viranomaisen tälle rakennetyypille antama tunnus
- sarjanumero, jonka perusteella jokainen rakennetyyppiä vastaava kolli on yksikäsitteisesti tunnistettavissa
- rakennetyyppiä vastaaviin kolleihin teksti: ”TYPE B(U)” tai ”TYPE B(M)”
- säteilytunnus (ionisoivan säteilyn tunnus) selvästi meistettynä, stanssattuna tai muulla tulen- ja vedenkestävällä tavalla merkittynä.



Kuva 1. A-tyyppin kolleja.

Kuva ylhäällä: MAP Medical Oy.

Kuva alhaalla vasemmalla: Jaakko Tikkinen, kuva alhaalla oikealla: Arto Pyylampi (Metso Automation Oy)

### 5.3.4 Kolliluokan määrittäminen ja varoituslipukkeiden valinta

Radioaktiivisen aineen kolliluokkia on kolme: I-valkoinen, II-keltainen ja III-keltainen. Yleisesti kolliluokka on sitä suurempi (I -> II -> III), mitä suurempi aktiivisuus kollissa on.

Kolliluokka riippuu annosnopeudesta kollin pinnalla sekä 1 m:n päässä kollista. Kollin kuljetusindeksi, TI (Transport Index), kuvaa radioaktiivisen aineen lähettämän ionisoivan säteilyn voimakkuutta (annosnopeutta). Kuljetusindeksi määritetään (LVMa, liite A, 5.1.5.3) mittaamalla säteilyn annosnopeus yhden metrin etäisyydeltä kollin pinnasta. Mittauksessa haetaan sellainen suunta, mistä saadaan korkein lukema. Jos yksikkönä on  $\mu\text{Sv/h}$ , jaetaan lukuarvo kymmenellä. Kuljetusindeksi saadaan pyöristämällä saatu lukuarvo yhteen desimaaliin ylöspäin.

Esimerkki: Jos 1 m:n päästä kollista on mitattu annosnopeus  $13,3 \mu\text{Sv/h}$ , kollin kuljetusindeksi on 1.4. Desimaalin merkinä käytetään pistettä.

Annosnopeutta kollin pinnalta mitattaessa yksikkönä käytetään millisievertiä tunnissa ( $\text{mSv/h}$ ).

Kolliluokkien määrittäminen on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Kolliluokkien määrittäminen.

Kuljetustunnusluku (TI)	Annosnopeus pinnalla	Kolliluokka	Varoituslipuke
0	$\leq 0,005 \text{ mSv/h}$	I-valkoinen	7A
$0 < \text{TI} < 1$	$< 0,5 \text{ mSv/h}$	II-keltainen	7B
$1 \leq \text{TI} < 10$	$\leq 2 \text{ mSv/h}$	III-keltainen	7C
$\text{TI} \geq 10$	$\leq 10 \text{ mSv/h}$	III-keltainen, yksinkäyttö	7C

Jos kolli luokitellaan esim. kuljetusindeksin perusteella luokkaan II-keltainen ja pinta-annosnopeuden perusteella luokkaan III-keltainen, valitaan suurempi eli III-keltainen.

Kolliluokkaa vastaavat varoituslipukkeet (LVMa, liite A, 5.2.2.1.11) tulee kiinnittää kolliin kahdelle vastakkaiselle sivulle. Varoituslipukkeisiin merkitään

- sisältö (radionuklidi) ja sen aktiivisuus
- kuljetusindeksi kun on kyseessä II-keltainen- tai III-keltainen -lipukkeet.

Lipukkeiden koko valitaan tarkoituksenmukaiseksi. Lipukkeen minimikoko on 100 mm x 100 mm. Varoituslipukkeet on esitetty kuvassa 2.

Fissioituvien aineiden kolleihin tarvitaan vielä erillinen fissioituvan aineen varoituslipuke, johon merkitään kriittisyysturvallisuusindeksi CSI (Criticality Safety Index). Kollin kriittisyysturvallisuusindeksi CSI (LVMa, liite A, 6.4.11.13) on halkeavan aineen kriittisyysturvallisuuden valvonnassa käytettävä luku. Yhdessä kuljetettavien kollien kriittisyysturvallisuusindeksien summa ei saa ylittää 50:tä. Kriittisyysturvallisuuden valvonnalla huolehditaan siitä, ettei fissioituvassa materiaalissa esim. onnettomuustapauksessa synny itseänsä ylläpitävä fissioketjureaktio.

Kolliluokkien mukaiset varoituslipukkeet on esitetty kuvassa 2.





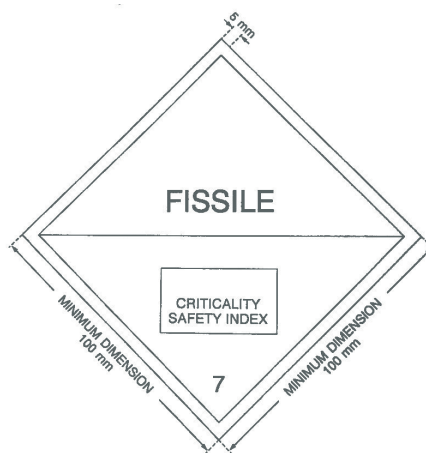
7A



7B



7C



7E

Kuva 2. Kollien varoituslipukkeet: I-valkoinen (7A), II-keltainen (7B), III-keltainen (7C) ja fissioituvia aineita sisältävät kollit (7E)

## 5.4 Kuljetuksen suorittajalle annettavat kuljetusasiakirjat

Radioaktiivisen aineen lähettäjä vastaa siitä, että kuljetuksen suorittajalla on tarpeelliset kolia koskevat kuljetusasiakirjat sekä käsittely- ja turvaohjeet. Lähettäjä vastaa, että kuljetusasiakirjoihin merkityt tiedot vastaavat kyseistä kuljetusta ja että aine on pakattu ja kollit merkitty määräysten mukaisesti. Lähettäjän velvollisuus on myös hankkia kollille tai kuljetukselle vielä erillinen viranomaisen hyväksyntä, mikäli LVMa tätä edellyttää. Kuljetusta tilattaessa on kuljetuksen suorittajalle toimitettava kaikki vaaditut kuljetusasiakirjat ja mahdolliset lisäohjeet.

STUKilla tai muun ADR/RID-maan toimivaltaiselta viranomaiselta edellytettyjen todistusten ei tarvitse välttämättä olla lähetyksen mukana. Lähettäjän on annettava ne kuljetuksen suorittajalle (-jille) ennen kuormaamista ja purkamista.

Ilma- ja merikuljetusasiakirjoissa käytetään kansainvälisen mallin mukaisia esipainettuja lomakkeita. Eri kuljetusmuotoja sisältäviä kuljetuksia varten on oma lomakemalli (LVMa, liite A, 5.4.4). Peruskollien kuljetuksessa rahtikirjavaatimukset ovat pienemmät kuin muilla kollityypeillä.

### 5.4.1 Peruskollien rahtikirjatiedot

Peruskollien rahtikirjaan merkitään

- YK-numero, jota edeltää kirjaimet "UN"
- lähettäjän nimi ja osoite
- vastaanottajan (-jien) nimi ja osoite.

### 5.4.2 A- ja B-tyyppin kollien sekä teollisuuskollien rahtikirjatiedot

Rahtikirjassa on ilmoitettava seuraavat tiedot (jos sovellettavissa) annetussa järjestyksessä:

1. YK-numero, jota edeltää kirjaimet "UN".
2. Aineen virallinen nimi.
3. Luokan numero "7".
4. Radionuklidi(e)n nimi (nimet).
5. Selostus aineen fysikaalisesta tilasta, kemiallisesta muodosta tai ilmoitus, että aine on erityismuodossa olevaa tai heikosti leviävää radioaktiivista ainetta. Kemiallisen muodon kuvaukseksi riittää yhdisteen molekyylikaava.
6. Radioaktiiviset aineet, joilla on lisävaara, ks. LVMa:n liitteen A luvun 3.3 erityismääräyksen 172 viimeinen lause.
7. Suurin aktiivisuus kuljetuksen aikana, yksikkönä becquerel (Bq) ja soveltuva kerrannaisyksikön SI-etuliite (esim. MBq). Fissioituville aineille saa aktiivisuuden asemesta käyttää fissioituvien aineiden (tai tarvittaessa seoksessa jokaisen fissioituvan nuklidin) massaa yksikkönä gramma (g) tai sen kerrannaisyksikkö.
8. Kollin luokka: I-VALKOINEN, II-KELTAINEN tai III-KELTAINEN.
9. Kuljetusindeksi (Transport Index= TI) vain luokissa II-KELTAINEN ja III-KELTAINEN.
10. Kriittisyysturvallisuusindeksi (CSI) fissioituvia aineita lähetettäessä, lukuun ottamatta lähetyksiä, jotka ovat LVMa:n liitteen A kohdan 6.4.11.2 mukaisesti vapautettuja.

11. Jokainen lähetystä koskeva STUKin tai muun ADR/RID-maan toimivaltaisen viranomaisen antama hyväksymistodistuksen tunnus (esim. radioaktiivinen aine erityis muodossa, erityisjärjestelyt tai kollin rakennetyyppi).
12. Useamman kuin yhden kollin lähetyksissä on vaadittu tiedot ilmoitettava jokaisesta kollista. Kolleja lisäpäälyksessä, kontissa tai ajoneuvossa lähetettäessä on oltava tarkka selostus jokaisen lisäpäälyksessä, kontissa tai ajoneuvossa olevan kollin sisällöstä ja tarvittaessa jokaisen lisäpäälyksen, kontin tai ajoneuvon sisällöstä. Jos lisäpäälyksestä, kontista tai ajoneuvosta poistetaan kolleja välillä olevassa purkamispaikassa, on kuormaa vastaavien rahtikirjojen oltava saatavilla.
13. Jos lähetys on kuljetettava yksinkäytössä, merkintä: ”KULJETUS YKSINKÄYTÖSSÄ”.
14. LSA-II- ja LSA-III-aineille sekä SCO-I- ja SCO-II-esineille lähetysten kokonaisaktiivisuus ilmaistuna  $A_2$ -arvon kerrannaisella. Radioaktiivisille aineille, joiden  $A_2$ -arvo on rajoittamaton,  $A_2$ -arvoksi merkitään nolla.

Lisäksi rahtikirjassa on esitettävä vapaavalintaisessa järjestyksessä:

- kollien lukumäärä ja kuvaus tarvittaessa
- lähettäjän nimi ja osoite
- vastaanottajan (-jien) nimi ja osoite.

Lähettäjän on myös liitettävä rahtikirjoihin ohjeet kuljetuksen suorittajalta mahdollisesti edellytettävistä toimenpiteistä. Ohjeiden on sisällettävä vähintään seuraavat:

- Kollin, lisäpäälyksen tai kontin kuormaamisen, kuljetuksen, käsittelyn ja purkamisen yhteydessä suoritettavat lisätoimenpiteet mukaan lukien erityiset kuormausohjeet, joilla varmistetaan lämmön turvallinen pääsy kollista [ks. LVMa, liite A kohdan 7.5.11 erityismääräys CV33 (3.2)], tai ilmoitus, ettei lisätoimenpiteitä tarvita. Tällaiset lisätoimenpiteet ovat tarpeen esim. kuljetettaessa erittäin korkea-aktiivista säteilylähettä, jos lämpövirta kollin ulkopinnalta ylittää arvon  $15 \text{ W/m}^2$ .
- Kuljetusmuotoa tai ajoneuvoa koskevat rajoitukset ja tarpeelliset tiedot kuljetusreitistä. Normaalisti rajoitukset eivät ole tarpeen.
- Lähetystä koskevat sovellettavat hätätilanteen varotoimet. Ohjeet on hyvä antaa ainakin lähetettäessä B-tyypin kollia ja YK-numerolle 2915 luokiteltua radioaktiivista ainetta. Liitteessä 3 on esimerkki ohjeesta hätätilanteiden varalle.

ADR-sopimuksen mukaan ohjeet on laadittava kuljetuksen suorittajan tai toimivaltaisen viranomaisen tarpeellisina pitämällä kielillä.

### 5.5 Erityisjärjestelyin tapahtuvan kuljetuksen hyväksyntä

Sellaisten lähetysten kuljettaminen, joihin ei käytännössä voida soveltaa kuljetussäädösten luokan 7 säännöksiä, on sallittu vain erityisjärjestelyin. STUK voi hyväksyä yksittäisen tai suunnitellun sarjalähetysten kuljetuksen erityisjärjestelyin todettuaan, ettei luokkaa 7 koskevia säännöksiä voida soveltaa, mutta että muut tarpeelliset turvallisuusvaatimukset muuten täyttyvät. Kuljetuksessa kokonaisturvallisuustason on oltava vähintään sama, joka

saavutettaisiin, jos kaikki asiaankuuluvat vaatimukset olisi täytetty. Kuljetus erityisjärjestelyin (ei-fissioituvat aineet) lähetetään aina nimekkeellä UN 2919. Kansainvälisissä kuljetuksissa erityisjärjestelyt edellyttävät lähettäjä-, vastaanottaja- ja kauttakulkumaiden viranomaisten hyväksynnän.

Erityisjärjestelyin tapahtuvan kuljetuksen hyväksymishakemuksen on sisällettävä kaikki tiedot, jotka ovat tarpeen osoittamaan STUKille, että turvallisuus kuljetuksen aikana on vähintään sama, joka saavutettaisiin, jos kaikki säännösten asiaankuuluvat vaatimukset olisi täytetty. Hakemuksen on sisällettävä myös

- selvitys siitä, missä suhteessa ja mistä syistä kuljetus ei voi täysin vastata säännösten asiaankuuluvia vaatimuksia
- selvitys erityisistä varotoimista tai erityisistä hallinnollisista ja toiminnallisista valvontatoimista, jotka on tehtävä kuljetuksen aikana asiaankuuluvista vaatimuksista poikkeamisen korvaamiseksi.

Hakemus voi olla vapaamuotoinen. STUK pyytää tarvittaessa lisätietoja.

## 6 Kuljetuksen suorittaminen

### 6.1 Kuljetuksen suorittajan asiantuntemus ja kuljettajan pätevyys

Kuljetuksen suorittajalta (kuljetusyritys) edellytetään riittävää asiantuntemusta. Yritys päättää lähettäjän toimittamien asiakirjojen ja muiden tietojen perusteella, onko sillä edellytykset kuljetuksen asianmukaiseen hoitamiseen. Yritys ja kuljettaja osaltaan vastaavat siitä, että kuljetus tapahtuu säädösten mukaisesti ja lähettäjän mahdollisesti antamia lisäohjeita noudattaen.

Kuljettajalla ei tarvitse olla erityistä pätevyyttä, kun kuljetetaan vain peruskolleja; VN:n mukainen koulutus riittää. A- ja B-tyyppin kollojen kuljettajalla on pääsääntöisesti oltava lisäksi voimassaoleva Liikenteen turvallisuusviraston myöntämä ADR-ajolupa vaarallisten aineiden luokan 7 edellyttämässä laajuudessa.

A- ja B-tyyppin kolleille vaadittava ajolupa voidaan eräissä tapauksissa korvata ns. tiedostavalla koulutuksella, joka on vahvistettava työnantajan antamalla todistuksella (LVMa, liite B, 8.5, erityismääräys S12). Tiedostavaa koulutusta koskevaa erityismääräystä sovelletaan ainoastaan A-tyyppin kollojen kuljetuksessa tietyin rajoituksin. Tiedostavassa koulutuksessa tulee käydä läpi VN:n 15 §:ssä vaaditut asiat tarpeellisessa laajuudessa.

Kuljetuksen suorittajan on säilytettävä kuljetusasiakirjat kolme kuukautta kuljetuksen suorittamisesta. Asiakirjat tulee olla STUKin saatavilla pyydettyä.

### 6.2 Kirjalliset turvallisuusohjeet

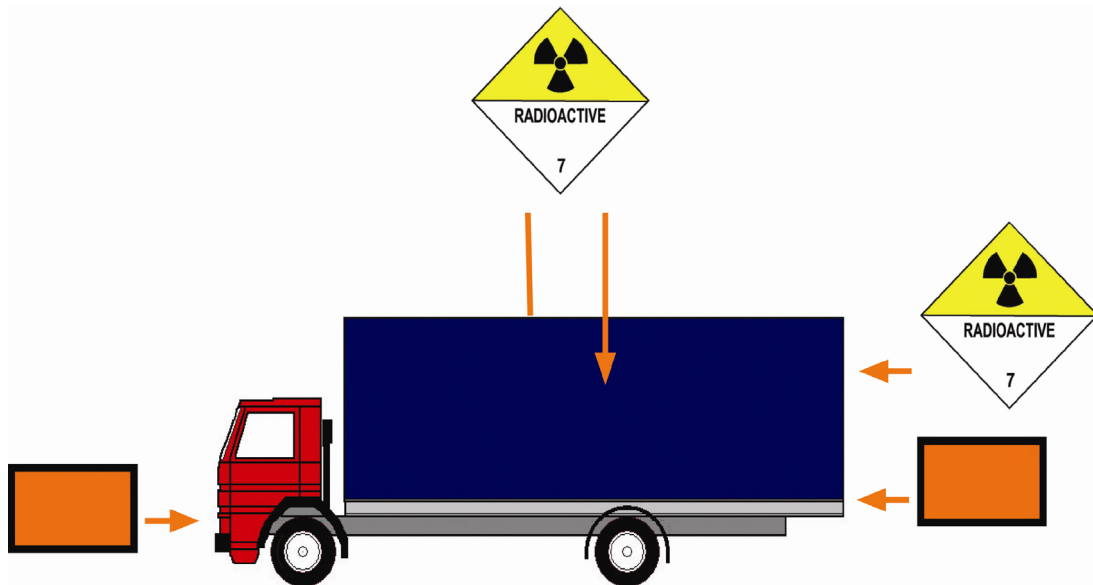
Kuljetuksen suorittajan on huolehdittavaa, että ajoneuvon ohjaamossa on helposti saatavissa vakiomuotoiset kirjalliset turvallisuusohjeet\* (kts. liite 4). Ohjeissa esitetään kuljettajan toimenpiteet onnettomuustilanteessa. Kuljetuksen suorittajan on annettava ohjeet ajoneuvon miehistölle ennen kuljetuksen aloittamista, ja ne on toimitettava sellaisilla kielillä, joita jokainen miehistön jäsen pystyy lukemaan ja ymmärtämään. Kuljetuksen suorittajan on huolehdittava siitä, että miehistön jäsenet ymmärtävät nämä ohjeet ja osaavat toimia niiden mukaisesti. Ajoneuvon miehistön jäsenten on ennen kuljetuksen aloittamista otettava selvää kuormatuista vaarallisista aineista ja tutustuttava kirjallisten turvallisuusohjeiden toimintaohjeisiin onnettomuuden tai hätätilanteen varalta.

### 6.3 Ajoneuvon merkitseminen

Vain peruskolleja kuljettavaa ajoneuvoa ei tarvitse merkitä.

Muita kolliluokkia (A- ja B-tyyppi) kuljettava ajoneuvo on merkittävä sivuilta ja takaa suurlipukkeella (7D). Lipukkeen minimikoko on 250 mm x 250 mm. Mikäli kuljetettavana on kontti, jonka varoituslipukkeet ovat näkyvissä, ei erillisiä ajoneuvolipukkeita tarvita. Suurlipukkeen 7D jokaisen sivun mitan saa pienentää 100 mm:iin, jos ajoneuvon koosta ja muodosta johtuen käytettävissä oleva pinta-ala on riittämätön määrättyjen lipukkeiden kiinnittämiseen. Riittämättömän pinta-alan tulee johtua ajoneuvon rakenteesta. Ajoneuvon eteen ja taakse on kiinnitettävä heijastava oranssikilpi. Kaaviokuva ajoneuvon merkitsemisestä (suurlipukkeet ja oranssilipukkeet) on kuvassa 3.

\* esim. [http://www.unece.org/trans/danger/publi/adr/adr\\_linguistic\\_e.html](http://www.unece.org/trans/danger/publi/adr/adr_linguistic_e.html)



Kuva 3. Ajoneuvon merkitseminen. Kuva: Suomen kuljetus ja logistiikka SKAL ry.

#### 6.4 Ajoneuvon turvavarusteet

Kuljetettaessa radioaktiivisia aineita tulee ajoneuvossa olla määrättyt turvavarusteet. Varusteet ovat kuljetuksen suorittajan vastuulla. Varusteita voi hankkia valmiina ADR-varustepaketteina. Tarvittavat varusteet on esitetty taulukossa 5.

Taulukko 5. Turvavarusteet.

	Peruskollit	A- tai B-tyypin kollit
2 kg:n sammutin	x	x
Lisäsammutin, yht. 4–12 kg*		x
Pyöräkiila		x
2 kpl varoituskolmioita		x
Silmänhuuhteluneste		x
Varoitusliivi		x
Taskulamppu		x
Suojakäsineet		x
Suojalasit		x

\* Riippuu ajoneuvon massasta (LVMa, liite B, 8.1.4.1).

## 6.5 Ajoneuvon valvonta

Jos radioaktiivista ainetta kuljettava ajoneuvo pitää kuljetuksen aikana väliaikaisesti pysäköidä, sitä on valvottava tai se on pysäköitävä turvalliselle varikolle tai tehdasalueelle. Jos tämä ei ole mahdollista, saa oikein lukitun ajoneuvon pysäköidä eristettyyn paikkaan, joka täyttää alla esitettyjen kohtien a, b tai c vaatimukset. Ajoneuvo pysäköidään tällöin kohdan a mukaisesti. Jos se ei ole mahdollista, kohdan b mukaan ja mikäli tämä ei ole mahdollista, kohdan c mukaan.

Pysäköintipaikan on oltava

- a. parkkipaikka, jota valvoo henkilö, joka on tietoinen kuorman laadusta ja kuljettajan olinpaikasta
- b. yleinen tai yksityinen parkkipaikka, jossa muut ajoneuvot eivät todennäköisesti vahingoita ko. ajoneuvoa
- c. sopiva avoin alue, joka on eristetty yleisestä tiestä ja asutuksesta ja jossa yleisö ei yleensä liiku tai kokoonu.

Yllä olevia valvontaa koskevia säännöksiä ei kuitenkaan tarvitse soveltaa, jos

- a. kuormatila on lukittu tai kuljetettavat kollit on muutoin suojattu luvattomalta purkamiselta, ja
- b. annosnopeus ei ylitä arvoa 5  $\mu\text{Sv/h}$  missään luoksepäästävässä kohdassa ajoneuvon ulkopinnalla.

## 6.6 Kollin vahingoittuminen kuljetuksessa

Jos on mahdollista, että kolli on vahingoittunut tai se vuotaa, on kollin käsittelyä rajoitettava. Asiantuntijan on niin pian kuin mahdollista arvioitava kontaminaation laajuus ja siitä aiheutuvan säteilyn annosnopeus. Kolli, ajoneuvo, kuormaus- ja purkamisalueet ja tarpeen vaatiessa kaikki muu ajoneuvossa kuljetettu materiaali on tarkistettava. Onnettomuuksista on ilmoitettava pelastusviranomaisille ja STUKille. Tarvittaessa on ihmisten, omaisuuden ja ympäristön suojaamiseksi ryhdyttävä STUKin määräämiin lisätoimiin vuodon tai vahingoittumisen seurauksien torjumiseksi ja pienentämiseksi.

## 7 Lähetyksen toimittaminen perille

### 7.1 Lähetyksen vastaanottaminen

Vastaanottaja ei saa kieltäytyä ottamasta lähetyksestä vastaan muutoin kuin pakottavista syistä. Vastaanottajan pitäisi varmistaa, että paikalla on henkilöstöä, joka osaa huolehtia lähetyksen vastaanottamisesta ja mahdollisesta väliaikaisesta varastoinnista ennen käyttöä. Vastaanottava henkilöstö pitää ohjeistaa toimintaan.

### 7.2 Jos lähetyksestä ei voi toimittaa perille

Jos kuljetettavaksi annettua kollia ei voida toimittaa perille, kuljetuksen suorittajan on sijoitettava lähetykset turvalliseen paikkaan ja pyydettävä ohjeita lähettäjältä. Asiasta on myös ilmoitettava STUKille mahdollisimman nopeasti ja pyydettävä ohjeita lisätoimenpiteitä varten. Vahingoittuneesta kollista on tehtävä ilmoitus STUKille. Edellä mainitut velvoitteet koskevat lähinnä kuljetuksen suorittajaa, mutta tilanteesta riippuen myös lähettäjä ja vastaanottajaa.



# LIITE 1

## Määritelmät

### A<sub>1</sub> ja A<sub>2</sub>

- A<sub>1</sub> tarkoittaa LVMa:n liitteen A kohdan 2.2.7.2.2.1 taulukossa olevien tai kohdan 2.2.7.2.2.2 mukaan määriteltyjen erityismuodossa olevien radioaktiivisten aineiden aktiivisuutta, ja sitä käytetään määrittelemään näiden säännösten aktiivisuusrajat.
- A<sub>2</sub> tarkoittaa LVMa:n liitteen A kohdan 2.2.7.2.2.1 taulukossa olevien tai kohdan 2.2.7.2.2.2 mukaan määriteltyjen muiden kuin erityismuodossa olevien radioaktiivisten aineiden aktiivisuutta, ja sitä käytetään määrittelemään näiden säännösten aktiivisuusraja.

**ADR-maa** tarkoittaa ADR-sopimukseen liittynyttä valtiota.

**ADR-sopimus** tarkoittaa vaarallisten tavaroiden kansainvälisistä tiekuljetuksista tehtyä eurooppalaista sopimusta (Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route, European agreement concerning the international carriage of dangerous goods by road) mukaan lukien erillissopimukset, jotka on allekirjoitettu kaikissa kuljetukseen osallistuvissa valtioissa.

**Erityisjärjestelyt** tarkoittavat STUKin hyväksymiä toimenpiteitä, joiden mukaisesti voidaan kuljettaa lähetyksiä, jotka eivät täysin täytä säännösten radioaktiivisia aineita koskevia vaatimuksia.

**Erityismuodossa** oleva radioaktiivinen aine tarkoittaa joko

- kiinteää radioaktiivista ainetta, joka ei voi levitä
- suljettua radioaktiivisen aineen sisältävää kapselia.

**Fissioituvia** nuklideja ovat uraani-233, uraani-235, plutonium-239 ja plutonium-241.

**Fissioituvat aineet** tarkoittavat aineita, joissa on yhtäkin edellä mainituista fissioituvista nuklideista. Fissioituvina aineina ei kuitenkaan pidetä seuraavia aineita:

- säteilyttämätön luonnonuraani tai köyhdytetty uraani
- ainoastaan termisessä ydinreaktorissa säteilytetty luonnonuraani tai köyhdytetty uraani.

### Hyväksyntä, jonka antaa STUK

- **Monenkeskinen hyväksyntä** luokan 7 radioaktiivisten aineiden kuljetuksessa tarkoittaa alkuperämaan toimivaltaisen viranomaisen antamaa tapauksesta riippuen joko kollin rakennetyypin tai kuljetuksen hyväksyntää ja jos lähetys kuljetetaan muun maan kautta tai muuhun maahan, myös tämän maan toimivaltaisen viranomaisen hyväksyntää.
- **Yksipuolinen hyväksyntä** luokan 7 radioaktiivisten aineiden kuljetuksessa tarkoittaa vain alkuperämaan toimivaltaiselta viranomaiselta vaadittavaa kollin rakennetyypin hyväksyntää. Jos maa ei ole ADR-maa, hyväksynnän varmentaminen vaaditaan toimivaltaiselta viranomaiselta ensimmäisessä ADR-maassa, johon lähetys saapuu.
- **Muun maan kautta tai muuhun maahan** luokan 7 radioaktiivisten aineiden kulje-

tuksessa tarkoittaa maita, joiden kautta tai johon lähetys kuljetetaan, mutta ei tarkoita maita, joiden yli lähetys kuljetetaan ilmakuljetuksena edellyttäen, että lennolla ei ole aikataulun mukaista pysähdystä näissä maissa.

**Kolli** tarkoittaa lähetysvalmista pakkausta, suurpäälystä tai IBC-pakkausta ja sen sisältöä. Termiin sisältyy LVMa:n liitteen A luvussa 1.2.1 määritellyt kaasuille tarkoitettut astiat sekä myös esineet, jotka kokonsa, massansa tai muotonsa vuoksi saa kuljettaa pakkaamattomina tai kehikossa, korissa tai käsittelylaitteessa. Lukuun ottamatta radioaktiivisten aineiden kuljetuksia, termi ei sisällä aineita tai esineitä, joita kuljetetaan irrallisina, eikä aineita, joita kuljetetaan säiliöissä. *Huom. Kolli radioaktiivisille aineille, ks. LVMa:n liitteen A kohdat 2.2.7.2 ja 4.1.9.1.1 sekä luku 6.4.*

### **Kontaminaatio**

- **Kontaminaatio (saaste)** tarkoittaa, että ulkopinnalla on radioaktiivista ainetta enemmän kuin  $0,4 \text{ Bq/cm}^2$ , kun kyseessä on beeta- ja gammasäteilijä ja lievästi säteilymyrkyllinen alfasäteilijä tai enemmän kuin  $0,04 \text{ Bq/cm}^2$ , kun kyseessä on muu alfasäteilijä.
- **Irtoava saaste** tarkoittaa kontaminaatiota, joka voi irrota ulkopinnasta tavanomaisissa kuljetusolosuhteissa.
- **Irtoamatonta saastetta** on muu saaste kuin irtoava saaste.

**Kriittisyysturvallisuusindeksi** (CSI, Criticality Safety Index) luokan 7 radioaktiivisten aineiden kuljetuksessa tarkoittaa fissioituvaa ainetta sisältävälle kollille, lisäpäälykselle tai kontille määriteltyä lukua, jota käytetään yhdessä pidettävien kollojen, lisäpäälyksien tai konttien lukumäärän valvonnassa.

**Kuljetus** tarkoittaa vaarallisten aineiden konkreettista siirtämistä paikasta toiseen, mukaan lukien kuljetusolosuhteista johtuvat matkan väliaikaiset keskeytykset sekä liikenteestä johtuva vaarallisten aineiden säilyttäminen ajoneuvoissa, säiliöissä ja konteissa ennen kuljetusta, kuljetusmatkan aikana tai sen jälkeen. Tämä määritelmä kattaa myös kuljetusmuodon tai kuljetusvälineen vaihtamisesta johtuvan vaarallisten aineiden tilapäisen säilytyksen (siirto-kuormaus). Tätä sovelletaan sillä edellytyksellä, että pyydetäessä esitetään asiakirjat, joista selviää lähetys- ja vastaanottopaikka, ja että kolleja ja säiliöitä ei avata tilapäisen säilytyksen aikana, lukuun ottamatta toimivaltaisten viranomaisten tekemiä tarkastuksia.

**Kuljetusindeksi** (TI, Transport Index) luokan 7 radioaktiivisten aineiden kuljetuksessa tarkoittaa kollille, lisäpäälykselle, kontille tai pakkaamattomalle LSA-I:lle tai SCO-I:lle määriteltyä lukua, jota käytetään säteilyaltistuksen valvonnassa.

**Kuljetuksen suorittaja** tarkoittaa yritystä, joka kuljetussopimuksen mukaan tai ilman kuljetussopimusta suorittaa kuljetuksen.

**Laadunvarmistus** tarkoittaa organisaation tai yhteisön soveltamaa systemaattista valvontaa ja tarkastusohjelmaa, jonka tarkoituksena on osoittaa, että säännösten turvallisuusvaatimuksia noudatetaan käytännössä.

**Lähetäjä** tarkoittaa yritystä, joka lähettää vaarallisia aineita itse tai kolmannen osapuolen toimeksiannosta.

**Lähetys** tarkoittaa lähettäjän kuljetettavaksi jättämää vaarallisten aineiden kolliä, kolleja tai kuormaa.

**Pintakontaminoitunut esine** (SCO, Surface Contaminated Object) tarkoittaa kiinteää kappaletta, joka ei itse ole radioaktiivinen, mutta jonka pinnalla on radioaktiivista ainetta. Pintakontaminaatio voi olla joko irtoavaa tai irtoamatonta. Irtoava kontaminaatio voidaan määrittää pyyhintätestillä. SCO-esineet on luokiteltu kahteen ryhmään, SCO-I ja SCO-II, riippuen kontaminaation määrästä.

**Radioaktiivinen aine** tarkoittaa radionuklideja sisältävää ainetta, jonka aktiivisuuspitoisuus ja kokonaisaktiivisuus lähetyksessä ylittää LVMa:n liitteessä A kohdissa 2.2.7.2.2.1–2.2.7.2.2.6 määritellyt rajat.

**Radioaktiivinen sisältö** luokan 7 radioaktiivisten aineiden kuljetuksessa tarkoittaa radioaktiivista ainetta sekä pakkauksen sisällä olevia kaikkia kontaminoituneita tai aktivoituneita kiinteitä aineita, nesteitä ja kaasuja.

**Radionuklidin ominaisaktiivisuus** tarkoittaa radionuklidin aktiivisuutta tämän radionuklidin massayksikköä kohti. Aineen ominaisaktiivisuus, kun radionuklidit ovat pääasiallisesti tasaisesti jakautuneina, tarkoittaa aineen aktiivisuutta tämän aineen massayksikköä kohti.

**RID** tarkoittaa kansainvälisiä vaarallisten aineiden rautatiekuljetusmääräyksiä, jotka on annettu COTIF-yleissopimuksen (COTIF, Convention concerning international carriage by rail) liitteessä C.

**RID-maa** tarkoittaa COTIF-sopimukseen liittyntä valtiota

**Suljettu järjestelmä** luokan 7 radioaktiivisten aineiden kuljetuksessa tarkoittaa suunnittelijan määrittelemää ja STUKin hyväksymää fissioituvan aineen ja pakkauksen osien kokoonpanoa, jonka täytyy ylläpitää kriittisyysturvallisuus.

**Tiivysjärjestelmä** luokan 7 radioaktiivisten aineiden kuljetuksessa tarkoittaa suunnittelijan määrittelemää pakkauksen osien kokonaisuutta, jonka on estettävä radioaktiivisen aineen ulospääsy kuljetuksen aikana.

**YK-numero** tarkoittaa YK-mallisääntöjen mukaista aineen tai esineen nelinumeroista lukua. Numeron edessä käytetään vain lyhennettä UN, esim. UN 1203.

**Vähäisen ominaisaktiivisuuden aine** (LSA, Low Specific Activity) tarkoittaa radioaktiivista ainetta, jolla luonnostaan on matala ominaisaktiivisuus, tai radioaktiivista ainetta, johon sovelletaan arvioidun keskimääräisen ominaisaktiivisuuden raja-arvoja. LSA-ainetta ympäröiviä ulkoisia suojamateriaaleja ei saa ottaa huomioon arvioitua keskimääräistä ominaisaktiivisuutta määritettäessä. Kuljetusmääräyksissä nämä on jaettu edelleen radionuklidin ja sen pitoisuuden perusteella kolmeen eri ryhmään, LSA-I, LSA-II ja LSA-III.

**Yksinkäyttö** luokan 7 radioaktiivisten aineiden kuljetuksessa tarkoittaa, että vain yksi lähettäjä käyttää ajoneuvoa tai suurkonttia siten, että kaikki kuormaamiset ja purkamiset ennen kuljetusta, sen aikana ja sen jälkeen suoritetaan lähettäjän tai vastaanottajan ohjeiden mukaisesti.

## LIITE 2A

### Esimerkki: Erityismuodossa olevan säteilylähteen lähettäminen

Kyseessä on cesium-lähde (Cs-137) käytönaikaisessa suojuksessaan, aktiivisuus 1850 MBq, erityismuodossa.

Radioaktiivisen aineen luokittelu

- Radionuklidi: Cs-137.
  - Kuljetuksenaikainen kokonaisaktiivisuus: 1 850 MBq.
  - Fysikaalinen muoto: erityismuoto.
1. Tarkista nuklidia koskevat aktiivisuusrajat.
    - Taulukko 1 (tai LVMa, liite A, 2.2.7.2.2.1): Nähdään, että aktiivisuus ylittää vapautetun kuljetuksen aktiivisuuden raja-arvon (Cs-137: 10 kBq) → aine luokitellaan radioaktiiviseksi aineeksi.
    - Taulukko 1 (tai LVMa, liite A, 2.2.7.2.2.1): Katsotaan Cs-137:n  $A_1$ - ja  $A_2$ -arvot. → Cs-137:lle  $A_1 = 2$  TBq ja  $A_2 = 0,6$  TBq.
    - Taulukko 3 (tai LVMa, liite A, 2.2.7.2.4.1.2): Katsotaan peruskollin raja-arvo erityismuodossa olevalle aineelle:  $10^{-3} \times A_1 \rightarrow$  Cs-137:  $10^{-3} \times 2$  TBq = 2 GBq = 2 000 MBq → peruskolli on mahdollinen.
  2. Mittaa säteilyn annosnopeus kollin pinnalta: saadaan 250  $\mu$ Sv/h → peruskollin raja ylittyy, joten peruskollin sijasta on käytettävä A-tyyppin kollia.
  3. Katso tarvittavat kollimerkinnät kohdasta ”Kollien merkitseminen” (tai LVMa, liite A, 5.2.1.7). Koska kyseessä on erityismuodossa olevan aineen kuljetus A-tyyppin kollissa, oikea YK-numero on UN3332. Merkitse kolli: **TYPE A, UN3332, aineen virallinen nimi, valmistajan nimi/tunnus. HUOM! Esimerkissä on suomalainen kolli → FIN.**
  4. Varmista vielä, että säteilylähteen suljin on ”kiinni”-asennossa. Säteilysuojus lähteineen kiinnitetään laatikkoon liikkumattomaksi esim. pulteilla laatikkoon kiinnitettyyn pukkiin. Laatikko suljetaan ja sinetöidään.
  5. Kun kolli on suljettu, mitataan annosnopeus kollin pinnalla ja 1 m:n päässä kollin pinnasta. Haetaan sellainen suunta, mistä saadaan suurimmat arvot. Tässä esimerkissä mitattu annosnopeus 1 m:n päässä on 7,3  $\mu$ Sv/h ja pinnalla 250  $\mu$ Sv/h. Kuljetusindeksi on siten 0.8 ja taulukosta 4 saadaan kolliluokaksi II-keltainen.
  6. Kiinnitä II-KELTAINEN -varoitustipukkeet kollin kahdelle vastakkaiselle sivulle. Katso tarvittavat merkinnät lipukkeeseen kohdasta ”Kollien merkitseminen” (tai LVMa, liite A, 5.2.2.1.11.2). Merkitse varoitustipukkeisiin. **CONTENT: Cs-137, ACTIVITY: 1 850 MBq, TRANSPORT INDEX: 0.8.**
  7. Kiinnitä kolliin lähettäjän ja vastaanottajan yhteystiedot ja merkintä kollin massasta, jos se on yli 50 kg.

8. Laadi rahtikirja. Tarvittavat tiedot rahtikirjaan saadaan kohdasta 5.4.2 (tai LVMa, liite A, 5.4.1). Aineen kuvaus rahtikirjassa: **UN3332, RADIOAKTIIVISTA AINETTA A-TYYPIN KOLLISSA ERITYISMUODOSSA, 7, Cs-137, Erityismuodossa, 1 850 MBq, II-KELTAINEN, TI 0.8, GB/111/S-85.**

*HUOM! Tässä rahtikirjan viimeinen merkintä (GB/111/S/85) on esimerkki erityismuotosertifikaatin tunnuksesta (ks. kohta "Radioaktiivinen aine erityismuodossa").*

9. Liitä rahtikirjaan tarvittaessa lisäohjeita käsittelyä ja hätätilanteita varten.
10. Kolli asiapapereineen voidaan nyt jättää kuljetettavaksi.

Lisäksi kuljetuksen suorittajalle:

1. Varmista, että kuljettajalla on tarvittava pätevyys (ADR-ajolupa tai tiedostava koulutus).
2. Varmista, että ajoneuvossa on kirjalliset turvallisuusohjeet ja että kuljettaja tutustuu niihin ennen kuljetusta. Tutustu mahdollisiin lisäohjeisiin.
3. Varmista, että ajoneuvossa on vaaditut turvavarusteet.
4. Merkitse ajoneuvo: Suurlipukkeet (7D) sivuille ja taakse ja lisäksi oranssikilvet eteen ja taakse.

## LIITE 2B

### Esimerkki: Nestemäisen radioaktiivisen aineen lähettäminen peruskollissa

Radioaktiivisen aineen luokittelu

- Radionuklidi: I-131.
  - Kuljetuksenaikainen kokonaisaktiivisuus: 10 MBq.
  - Fysikaalinen muoto: neste.
1. Tarkista nuklidia koskevat aktiivisuusrajat.
    - Taulukko 1 (tai LVMa, liite A, 2.2.7.2.2.1): Nähdään, että aktiivisuus ylittää vapautetun kuljetuksen aktiivisuuden raja-arvon (I-131: 1 MBq) → aine luokitellaan kuljetuksen kannalta radioaktiiviseksi aineeksi.
    - Taulukko 1 (tai LVMa, liite A, 2.2.7.2.2.1): Katsotaan I-131:n  $A_1$ - ja  $A_2$ -arvot. → I-131:lle  $A_1 = 3$  TBq ja  $A_2 = 0,7$  TBq.
    - Taulukko 3 (tai LVMa, liite A, 2.2.7.2.4.1.2): Katsotaan peruskollin aktiivisuusraja nestemäiselle aineelle:  $10^{-4} \times A_2 \rightarrow$  I-131:  $10^{-4} \times 0,7$  TBq = 0,07 GBq = 70 MBq → peruskolli on mahdollinen.
  2. Mittaa säteilyn annosnopeus kollin pinnalta: saadaan 2  $\mu$ Sv/h → peruskollin raja alittuu, joten kuljetus voidaan tehdä peruskollissa.
  3. Merkitse peruskolli seuraavasti:
    - UN 2911.
    - Lähettäjän ja vastaanottajan yhteystiedot.
    - Massa, jos yli 50 kg.
  4. Laadi rahtikirja. Tarvittavat tiedot rahtikirjaan saadaan kohdasta 5.4.1 (tai LVMa, liite A, 5.1.5.4). Rahtikirjaan tulee seuraavat tiedot:
    - UN 2911.
    - Lähettäjän ja vastaanottajan yhteystiedot.
  5. Kolli asiapapereineen voidaan nyt jättää kuljetettavaksi.

Lisäksi kuljetuksen suorittajalle:

1. Kuljettaja ei tarvitse yleisen koulutuksen lisäksi erityiskoulutusta ajolupaa varten.
2. Ajoneuvoa ei tarvitse merkitä, eikä siinä tarvitse olla kirjallisia turvallisuusohjeita. Ainoa vaadittava turvavaruste on 2 kg:n sammutin.

## LIITE 3

### Esimerkki: Lähettäjän antama lisäohje kuljetuksen suorittajalle (LVMa, liite A, 5.4.1.2.5.2)

Kuljetettava aine: Cs-137 -säteilylähde suojuksessa, radioaktiivista ainetta, A-tyypin kollissa erityismuodossa, luokka 7, UN 3332.

Vaaran laatu: Säteilyvaara ja kollin rikkoutuessa kontaminaatiovaara (Aine on radioaktiivista, lähettää ionisoivaa säteilyä).

Kuljettajan yleiset toimenpiteet onnettomuustilanteessa:

- Aseta tielle varoitusmerkki ja varoita muita tiellä liikkuja ja ohikulkijoita.
- Hälytä viipymättä poliisi ja palokunta, mainitse radioaktiivisuudesta.

Hälytykset voidaan tehdä yleiseen hätänumeroon 112.

Kuljettajan lisä- ja erityistoimenpiteet:

- Estä ulkopuolisten pääsy vaaralliselle alueelle.
- Pysy etäällä kuljetettavista kolleista, erityisesti jos on syytä epäillä että kolli on rikkoonnut.
- STUKin päivystäjään saadaan aina yhteys yleisen hätänumeron 112 kautta.
- Ilmoita lähettäjälle. **Lähettäjän puhelinnumero:** \_\_\_\_\_
- Noudata pelastusviranomaisten ohjeita.

Ensiapu:

- Loukkaantuneet on siirrettävä varovasti pois vaara-alueelta.
- Säteilyn vuoksi ei tarvita välitöntä ensiapua. Onnettomuudessa osallisena oleva radioaktiivinen aine ei estä pelastamista tai ensiavun antamista.

Muuta:

- Jos on ilmeistä, että kolli on vahingoittunut tai vuotaa, on kollin käsittelyä rajoitettava. Ota yhteys lähettäjään tai STUKiin. Kolli, ajoneuvo, kuormaus- ja purkamisalueet ja tarpeen vaatiessa kaikki muu ajoneuvossa kuljetettu materiaali on tarkistettava.
- Jos lähetystä ei voida toimittaa perille, on lähetys sijoitettava turvalliseen paikkaan, ja STUKille on ilmoitettava mahdollisimman nopeasti ja pyydyttävä ohjeita lisätoimenpiteitä varten.

## LIITE 4

### Vakiomuotoiset kirjalliset ADR-turvallisuusohjeet (4 sivua)










<b>KIRJALLISET ADR-TURVALLISUUSOHJEET</b>
---












Toimintaohjeet onnettomuuden tai hätätilanteen varalta

Kuljetuksen aikana ilmenevässä onnettomuudessa tai hätätilanteessa on ajoneuvon miehistön ryhdyttävä seuraaviin toimenpiteisiin, silloin kun se on turvallista ja mahdollista toteuttaa:

- Kytke seisontajarru, sammuta moottori ja eristä akku katkaisemalla virtapiiri pääkatkaisijasta, jos mahdollista.
- Vältä sytytysläheteitä, erityisesti älä tupakoi tai kytke päälle sähkölaitteita.
- Tee ilmoitus hätäkeskukselle, ja anna tilanteesta ja mukana olevista aineista niin paljon tietoa kuin mahdollista.
- Käytä varoitusliiviä, ja aseta itsestään pystyssä pysyvät varoitusmerkit tarkoituksenmukaisesti.
- Pidä kuljetusasiakirjat pelastushenkilöstön saatavilla.
- Huolehdi siitä, ettei vuotaneiden aineiden kanssa jouduta kosketuksiin, ja vältä kaasujen, savun, pölyn ja höyryjen hengittämistä pysymällä tuulen yläpuolella.
- Käytä sammuttimia pienten palojen ja alkupalojen sammuttamiseen renkaissa, jarruissa ja moottoritilassa, silloin kun se on turvallista ja mahdollista toteuttaa.
- Ajoneuvon miehistön jäsenet eivät saa sammuttaa kuormatilassa syttyneitä paloja.
- Käytä kuljetuksessa mukana olevia varusteita estämään vuodot vesiympäristöön tai viemäristöön sekä pienempien vuotojen keräämiseen, silloin kun se on turvallista ja mahdollista toteuttaa.
- Poistu itse ja neuvo muita poistumaan onnettomuuspaikan läheisyydestä, ja seuraa pelastushenkilöstön ohjeita.
- Riisu saastuneet vaatteet, varusteet ja suojaimet, sekä hävitä ne turvallisesti.





Lisäohjeet ajoneuvon miehistölle vaarallisten aineiden vaaraominaisuuksista luokittain ja olosuhteista riippuvista toimenpiteistä		
Varoituslipukkeet ja suurlipukkeet	Vaaraominaisuudet	Lisäohje
(1)	(2)	(3)
Räjähdeet  1 1.5 1.6	Voi olla erilaisia ominaisuuksia ja vaikutuksia kuten massaräjähdyks, sirpaleet tai heitteet, kiivas palo/lämpövirta, kirkkaan valon muodostuminen, kova ääni tai savunmuodostus. Isku- ja/tai tärhdyks- ja/tai lämpöherkkiä.	Suojaudu ja pysytele poissa ikkunoiden läheisyydestä.
Räjähdeet  1.4	Lievä räjähdys- ja palovaara.	Suojaudu.
Palavat kaasut  2.1 2.2	Palovaara. Räjähdysvaara. Voivat olla paineenalaisia. Tukehtumisvaara. Voi aiheuttaa palo- ja/tai paleltumisvammoja. Pakkaus/säiliö voi räjähtää kuumentuessaan.	Suojaudu. Pysytele poissa alavilta paikoilta.
Palamattomat, myrkyttömät kaasut  2.2 2.3	Tukehtumisvaara. Voivat olla paineenalaisia. Voi aiheuttaa paleltumisvammoja. Pakkaus/säiliö voi räjähtää kuumentuessaan.	Suojaudu. Pysytele poissa alavilta paikoilta.
Myrkylliset kaasut  2.3	Myrkytysvaara. Voivat olla paineenalaisia. Voi aiheuttaa palo- ja/tai paleltumisvammoja. Pakkaus/säiliö voi räjähtää kuumentuessaan.	Käytä hengityksen suojainta. Suojaudu. Pysytele poissa alavilta paikoilta.
Palavat nesteet  3	Palovaara. Räjähdysvaara. Pakkaus/säiliö voi räjähtää kuumentuessaan.	Suojaudu. Pysytele poissa alavilta paikoilta.
Helposti syttyvät kiinteät aineet, itsereaktiiviset aineet ja epäherkistetyt kiinteät räjähdysaineet  4.1	Palovaara. Palava tai helposti syttyvä, voi syttyä lämmöstä, kipinästä tai liekistä. Voi sisältää itsereaktiivisia aineita, joilla voi käynnistyä lämpöä tuottava hajoamisreaktio lämmöstä, kontaktista toisiin aineisiin (kuten hapot, raskasmetalliyhdisteet tai amiinit), hankauksesta tai iskun vaikutuksesta. Seurauksena voi olla haitallisten ja palavien kaasujen tai höyryjen syntyminen tai itsesytyminen. Pakkaus/säiliö voi räjähtää kuumentuessaan. Epäherkistettyjen räjähdysaineiden räjähdysvaara, jos epäherkistävä aine häviää.	
Helposti itsestään syttyvät aineet  4.2	Itsesyttymisestä johtuva palovaara, jos kolli vaurioituu tai sisältö vuotaa. Voi reagoida voimakkaasti veden kanssa.	
Aineet, jotka veden kanssa kosketukseen joutuessaan kehittävät palavia kaasuja  4.3	Palo- ja räjähdysvaara aineen joutuessa veden kanssa kosketuksiin.	Vuotanut aine on pyrittävä pitämään kuivana peittämällä se.

Varoituslipukkeet ja suurlipukkeet (1)	Vaaraominaisuudet (2)	Lisäohje (3)
Syttyvästi vaikuttavat (hapettavat) aineet  5.1	Voimakkaan reaktion vaara, syttymis- ja räjähdysvaara olleessaan kosketuksessa helposti syttyvien tai palavien aineiden kanssa.	Pidä erillään palavista tai helposti syttyvistä aineista (esim. sahanpuru).
Orgaaniset peroksidit  5.2	Lämpöä tuottavien hajoamisreaktioiden vaara lämmön kohotessa, kontaktista toisiin aineisiin (kuten hapot, raskasmetalliyhdisteet tai amiinit), hankauksesta tai iskun vaikutuksesta. Seurauksena voi olla haitallisten ja palavien kaasujen tai höyryjen kehittyminen tai itsesytyminen.	Pidä erillään palavista tai helposti syttyvistä aineista (esim. sahanpuru).
Myrkylliset aineet  6.1	Myrkytysvaara hengitettynä, ihon kautta tai nieltynä. Vesiympäristön tai viemäristön saastumisvaara.	Käytä hengityksen suojainta.
Tartuntavaaralliset aineet  6.2	Tartuntavaara. Voi aiheuttaa ihmiselle tai eläimelle vakavan sairauden. Vesiympäristön tai viemäristön saastumisvaara.	
Radioaktiiviset aineet  7A  7B  7C  7D	Säteilyvaara: ulkoisesti, hengitettynä ja nieltynä.	Rajoita altistusaikaa.
Fissioituvat aineet  7E	Ydinketjureaktion vaara.	
Syövyttävät aineet  8	Syöpymisvaara. Voivat reagoida voimakkaasti keskenään, veden ja toisten aineiden kanssa. Vuotanut aine voi kehittää syövyttäviä höyryjä. Vesiympäristön tai viemäristön saastumisvaara.	
Muut vaaralliset aineet ja esineet  9	Syöpymisvaara. Palovaara. Räjähdysvaara. Vesiympäristön tai viemäristön saastumisvaara.	

**Huom. 1:** Kun kyseessä on useita vaaroja tai sekakuorma, on kaikki asiaan kuuluvat kohdat huomioitava.

**Huom. 2:** Yllä mainitut lisäohjeet voidaan mukauttaa kuljetettaviksi tarkoitettujen vaarallisten aineiden luokkien sekä kuljetusvälineen mukaan.

Lisäohjeet ajoneuvon miehistölle vaarallisten aineiden vaaraominaisuuksista varoitusmerkein ja olosuhteista riippuvista toimenpiteistä		
Varoitusmerkki (1)	Vaaraominaisuudet (2)	Lisäohje (3)
 Ympäristövaarallinen aine	Vesiympäristön tai viemäristön saastumisvaara.	
 Kohotetussa lämpötilassa kuljetettava aine	Lämmön aiheuttama syöpymisvaara.	Vältä kuljetusyksikön kuumia osia ja vuotanutta ainetta.

**ADR:n kohdan 8.1.5 mukaiset ajoneuvossa mukana pidettävät  
henkilönsuojaimet ja yleiset suojautumisvarusteet,  
joiden avulla voidaan ryhtyä yleisiin toimenpiteisiin ja vaarojen mukaisiin hätätilannetoimiin**

Kuljetusyksikössä on oltava mukana seuraavat varusteet:

- jokaista ajoneuvoa kohti vähintään yksi ajoneuvon suurimpaan sallittuun massaan ja rengaskokoon nähden sopiva pyöräkiila,
- kaksi itsestään pystyssä pysyvää varoitusmerkkiä,
- silmänhuuhteluneste <sup>a</sup>, ja

jokaiselle miehistön jäsenelle:

- varoitusliivi (esim. kuten standardissa EN 471 on kuvattu),
- irrallinen valaisin,
- suojakäsineet, ja
- silmäsuojaimet (esim. suojalasit).

Lisävarusteet tiettyjen luokkien aineiden kuljetuksissa:

- kuljetuksessa on oltava mukana hengityksen suojain <sup>b</sup> jokaista miehistön jäsentä kohti kuljetettaessa varoituslipukkeiden 2.3 tai 6.1 mukaisia aineita,
- lapio <sup>c</sup>,
- viemärisuoja <sup>c</sup>,
- keräysastia <sup>c</sup>.

<sup>a</sup> Ei sovelleta, kun merkintänä on varoituslipuke 1, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2 tai 2.3.

<sup>b</sup> Esimerkiksi hengityksen suojain, jossa on standardissa EN 141 esitettyä tyyppiä A1B1E1K1-P1 tai A2B2E2K2-P2 yhdistettyä kaasu/pöly-suodatinta vastaava suodatin.

<sup>c</sup> Sovelletaan vain, kun kiinteille aineille tai nesteille merkintänä on varoituslipuke 3, 4.1, 4.3, 8 tai 9.

## LIITE 5

### Säädösluettelo ja kirjallisuutta

#### Kotimaiset säädökset

1. Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta (719/1994)
2. Säteilylaki (592/1991)
3. Ydinenergi laki (990/1987)
4. Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä (194/2002)
5. Liikenne- ja viestintäministeriön asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä (369/2011)
6. Asetus vaarallisten aineiden maakuljetusten turvallisuusneuvonantajasta (274/2002)
7. Asetus vaarallisten aineiden ilmakuljetuksesta (210/1997)
8. Ilmailulaitoksen ilmailumääräys OPS M1-18 (Vaarallisten aineiden ilmakuljetus)
9. Asetus vaarallisten aineiden kuljettamisesta kappaletavarana aluksessa (666/1998)
10. Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta rautatiellä (195/2002)
11. Liikenne- ja viestintäministeriön asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta rautatiellä (172/2009)
12. Asetus vaarallisten aineiden kuljettajien ajoluvasta (401/2011).

#### Kansainväliset kuljetusmuotokohtaiset säädökset ja sopimukset

1. ADR: European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road
2. RID: Kansainvälisiä rautatiekuljetuksia koskeva yleissopimus (COTIF), liitteen B (CIM) liite RID-määräykset
3. IMDG-koodi (IMCO-koodi): International Maritime Dangerous Goods Code
4. ICAO-TI: Technical Instructions for the Safe Transport of Dangerous Goods by Air.

#### Kirjallisuutta

1. Radioaktiivisten aineiden kuljetus 1.7.2011. Suomen Kuljetus ja Logistiikka SKAL ry
2. Liikenne- ja viestintäministeriö: <http://www.lvm.fi/web/fi/52>



Laippatie 4, 00880 Helsinki  
Puh. (09) 759 881, fax (09) 759 88 500  
[www.stuk.fi](http://www.stuk.fi)

ISBN 978-952-478-740-6

2. korjattu painos

ISSN 1799-9464

Kopijyvä Oy, Kuopio 2013