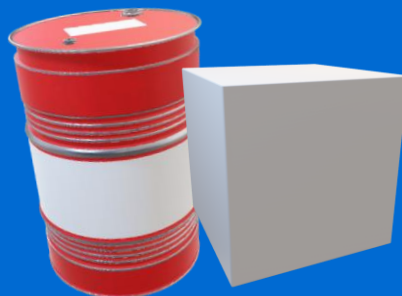




Radioaktiivisen aineen kuljetus

Teollisuuden ja tutkimuksen 15. säteilyturvallisuuspäivät

Anna Neilick



Tyypilliset kuljetettavat radioaktiiviset aineet teollisuuden ja tutkimuksen alalla

- Umpilähde tai avolähde, joka on kuljetuksessa (voi olla myös pintakontaminoitunut esine)
- Teollisuuden käytössä olevia säteilylähteitä
 - Mittalaitteet, joita kuljetetaan paikasta toiseen käyttötarkoituksen vuoksi:
 - Esim. Troxler; maaperään liittyvät mittaukset
 - Radiografialaitteet, joissa umpilähde (myös korkea-aktiivisia umpilähteitä)
 - Elinkaarensa alussa tai lopussa olevat umpilähteet teollisuuslaitoksissa esim. pinnankorkeuden, tiheyden ja kosteuden mittaukset
 - Kuljetus Suomeen tai pois Suomesta, kuljetus Suomessa käyttöpaikalle tai pois sieltä
- Tutkimuksen säteilylähteet (esim. lääketieteeseen liittyvää toimintaa)
 - Yliopistot, korkeakoulut jne.
 - Isotooppitutkimukset
- Kuljetukset tyypillisesti tiekuljetuksia Suomessa ja ulkomaille suuntautuessaan ilmakuljetuksia



Kuva:
<https://stuk.fi/umpilahteet>

Ajantasainen säädöserusta radioaktiivisen aineen kuljetuksille

- Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 541/2023 (VAK-laki)
 - Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta 925/2023 (VAK-asetus)
 - Liikenne- ja viestintäviraston määräys (VAK-tie): vaarallisten aineiden kuljetus tiellä TRAFICOM/463168/03.04.03.00/2024 + liitteet (Liitteet A, B ja C sisältävät ns. tekniset määräykset)
 - Jos kansainvälinen kuljetus niin Suomen osuudella voi soveltaa myös ADR
 - Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road ADR 2025 ECE/TRANS/352 Vol.1 &2
 - Raidekuljetukset (RID TRAFICOM/463179/03.04.02.00/2024)
 - Ilmakuljetukset (ICAO-TI, käytännössä IATA DGR)
 - Määräys OPS M1-18, jolla saatetaan voimaan Suomessa ICAO-TI 2025-2026
 - Merikuljetukset (IMDG Code (amendment 41-22))
 - [Matalan aallonkorkeuden alueella: Itämeren MoU (TRAFICOM/30886/03.02.01.00/2024)]
- Säteilylaki 859/2018
- Ydinenergialaki 990/1987

Mitä ovat vaarallinen aine ja radioaktiivinen aine kuljetuksessa

- Vaarallinen aine on:
 - aine, seos, liuos, esine, väline ja tavara, joka räjähdys-, palo-, tartunta-, säteily- tai ympäristövaarallisuutensa, syttyvyytensä, reaktiivisuutensa, myrkyllisyytensä, syövyttävyytensä, mahdollisten vaarallisten reaktioiden tuottamisen taikka muun sellaisen ominaisuuden vuoksi saattaa kuljetuksessa aiheuttaa vahinkoa ihmisille, ympäristölle tai omaisuudelle.
- Radioaktiivinen aine kuuluu vaarallisen aineen luokkaan 7:
 - Radioaktiivinen aine tarkoittaa radionuklideja sisältävää ainetta, jonka aktiivisuuspitoisuus tai kokonaisaktiivisuus lähetyksessä ylittää kuljetusmuotokohtaisissa määräyksissä määritellyt rajat.

Radionuklidi (järjestysluku)	A ₁ (TBq)	A ₂ (TBq)	Vapautetun aineen aktiivisuus- pitoisuusraja (Bq/g)	Vapautetun lähetyksen aktiivisuus- raja (Bq)
Curium (96)				
Cm-240	4×10^1	2×10^{-2}	1×10^2	1×10^5
Cm-241	2×10^0	1×10^0	1×10^2	1×10^6
Cm-242	4×10^1	1×10^{-2}	1×10^2	1×10^5
Cm-243	9×10^0	1×10^{-3}	1×10^0	1×10^4
Cm-244	2×10^1	2×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
Cm-245	9×10^0	9×10^{-4}	1×10^0	1×10^3
Cm-246	9×10^0	9×10^{-4}	1×10^0	1×10^3
Cm-247 ^a	3×10^0	1×10^{-3}	1×10^0	1×10^4
Cm-248	2×10^{-2}	3×10^{-4}	1×10^0	1×10^3
Koboltti (27)				
Co-55	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Co-56	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Co-57	1×10^1	1×10^1	1×10^2	1×10^6
Co-58	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Co-58m	4×10^1	4×10^1	1×10^4	1×10^7
Co-60	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^5

Kuva: Liikenne- ja viestintäviraston määräys (VAK-tie): vaarallisten aineiden kuljetus tiellä TRAFICOM/463168/03.04. 03.00/2024

STUK valvoo radioaktiivisten aineiden kuljetuksissa:

- Radioaktiivisten aineiden kuljetuksia ja siihen liittyviä VAK-lain sekä VAK-lain nojalla annettujen päätösten noudattamista
 - Kaikissa kuljetuksen vaiheissa
 - Kaikkia kuljetuksen osapuolia (esim. lähettäjä, pakkaaja, kuljetuksen suorittaja tai vastaanottaja)
- Kuljetusturvallisuuden ja kuljetuksen turvaamisen varmistaminen
- Radioaktiivisen aineen kuljetukseen käytettävät tuotteet (kuljetuspakkaukset/kollit)
 - Peruskolli, A-tyypin kolli, B(U)-tyypin kolli jne.
 - Vaatimuksenmukaisuus
 - Käyttö
 - Elinkaari
 - Markkinavalvonta



Kuljetuskysely 2025

- STUK lähetti kuljetuskyselyn 550 vastaajalle, joiden turvallisuusluvalla umpilähteitä tai avolähteitä (vastausaika n. kk)
- Vastauksia 328 kappaletta, joista noin 300 teollisuuden ja tutkimuksen toimialalle kuuluvia
 - 121 on ollut jokin kuljetuksen osapuoli kuluneen 2v aikana
 - Vastaamatta jättäneet selvityksessä
- Edellisen kerran kuljetusmääräkysely tehtiin noin 10 vuotta sitten
- Vuoden 2025 kuljetuskysely:
 - Kysymyspolkuja, yhteensä 70 kysymystä
 - Kuljetusmuodot, rooli, TNA, koulutus, kuljetusten johtamisjärjestelmä ja säteilysuojeluohjelma, YK-numerot, aktiivisuudet, tyypilliset reitit, kolli ja sen vaatimuksenmukaisuus, tilapäinen säilytys, poikkeamat ja kieltäytymiset.
 - Kaikkiin kysymyksiin oli mahdollista vastata: ”En osaa sanoa”
- Haluttiin tietoa ketkä ovat kuljetuksen osapuolia, mitä kuljetetaan, millaisia määriä, millä mallilla kuljetusten vaatimuksenmukaisuus on ja myös tiedottaa/muistuttaa vaatimuksista

Poimintoja kuljetusten kannalta keskeisistä asioista

- VAK-lain alaisen kuljetuksen ja sen valmistelun on aina oltava VAK-säädösten mukainen
- Koulutus vaaditaan aina kaikissa radioaktiivisen aineen kuljetukseen liittyvissä tehtävissä mukaan lukien kuljetuksen valmistelu
 - Oltava kaikkiin tehtäviin, joita suoritetaan
- A-typin ja B(U)-tyypin kollien kuljetusten osapuolilla on oltava:
 - Nimetty turvallisuusneuvonantaja (TNA)
 - Säteilysuojeluohjelma
 - Johtamisjärjestelmä
- Kuljetuspakkauksen vaatimuksenmukaisuus tulee kyetä osoittamaan STUKille ja kuljetuspakkauksen tulee soveltua kuljetettavalle radioaktiiviselle sisällölle
- B(U)-tyypin kollin rakenteen tai erityismuodon hyväksyntätodistuksen on oltava saatavilla ja voimassaoleva
- Jos kuljetus X:stä Y:hyn pysähtyy jossain, on arvioitava, onko kyse tilapäisestä säilytyksestä ja pitääkö tilapäisen säilytyksen paikan sisäinen pelastussuunnitelma hyväksyttää

Radioaktiivisten aineiden kuljetusten osapuolten velvollisuudet/vaatimukset teollisuuden ja tutkimuksen aloilla (tiivistelmä)

- Kaikkia koskevat vaatimukset:
 - Koulutus kaikille osapuolille (huom. Ilmakuljetuksissa vaaditaan koulutusohjelma)
 - Kuljettajalle joko ADR-ajolupa (tai koulutus jos ADR-ajolupaa ei vaadita)
 - Osapuolten velvollisuudet roolista riippuen (esim.):
 - Pakkaaja
 - Lähettäjä
 - Kuljetuksen suorittaja
 - Vastaanottaja
 - Muut vaatimukset riippuvat siitä, mitä kollityyppiä kuljetus tai sen valmistelu koskee
 - Tyypillisesti peruskolli, A-typin kolli tai B(U)-tyypin kolli

Radioaktiivisten aineiden kuljetusten osapuolten velvollisuudet/vaatimukset teollisuuden ja tutkimuksen aloilla (tiivistelmä)

- Peruskollien kuljetuksiin ja niiden valmisteluun liittyvät vaatimukset:
 - Kaikkia koskevat vaatimukset
 - +
 - Kollin vaatimuksenmukaisuuden osoitus
 - Luokittelu
 - Kolli: merkinnät peruskollille
 - Rahtikirja peruskollille

Radioaktiivisten aineiden kuljetusten osapuolten velvollisuudet/vaatimukset teollisuuden ja tutkimuksen aloilla (tiivistelmä)

- A-tyyppin ja B(U)-tyypin kollien kuljetukseen ja niiden valmisteluun liittyvät vaatimukset:
 - Kakkia koskevat vaatimukset
 - +
 - Turvallisuusneuvonantaja
 - Kollin vaatimuksenmukaisuuden osoitus
 - Hyväksyntätodistukset esim:
 - B(U)-kollin hyväksyntätodistus
 - Erityismuotoa koskeva hyväksyntätodistus
 - Säteilysuojeluohjelma
 - Johtamisjärjestelmä
 - Luokittelu
 - Kolli: merkinnät ja lipukkeet
 - Kuljetuksen asiakirjat

Radioaktiivisten aineiden kuljetusten osapuolten velvollisuudet/vaatimukset teollisuuden ja tutkimuksen aloilla (tiivistelmä)

- Korkea-aktiivisten umpilähteiden kuljetuksiin ja niiden valmisteluun liittyvät vaatimukset:
 - Kaikkia koskevat vaatimukset
 - +
 - A-tyypin/B(U)-tyypin kolliin liittyvät vaatimukset
 - +
 - Säteilylain vaatimuksia esim.:
 - STA oltava TNA
 - TNA voi olla STV
 - Kuljetuksen suorittajalla oltava turvallisuuslupa
 - Kuljetuksista tehtävä STUK S/5/2019 liitteen 11 mukainen ilmoitus STUKille ennen kuljetukseen ryhtymistä

