



Radioaktiivisten aineiden kuljetus ja koulutusmateriaali kouluttajille

Antti Takkinen
STUK

Antti Takkinen

- Säteilyturvakeskukseen toukokuussa 2018
 - Säteilytoiminnan valvonta osasto (STO)
 - Säteilyn käyttö teollisuudessa yksikkö (TEO)
 - Radioaktiivisten aineiden kuljetusten valvonta
- email. antti.takkinen@stuk.fi
- puh. +358 50 4068 698

Esityksen sisältö

- Koulutusmateriaali jaettavaksi kouluttajille
- Uusi säteilylaki (859/2018) astui voimaan 15.12.2018
- Muuta julkaistavaa säännöstöä ja ohjeistoa 2019
- Valvonnan kehittäminen
- STUK pyrkii osaltaan ylläpitämään ja kehittämään hyvää viranomaisyhteistyötä

Koulutusmateriaalia ADR-kouluttajille

- Päivitetty PowerPoint-paketti
 1. Radioaktiivisuus ja säteily - peruskäsitteet
 2. Laki, asetus, määräys ja ohjeet
 3. Säteilysuojeluohjelma ja johtamisjärjestelmä
 4. Kuljetuksen toteutus
 5. Turvajärjestelyt

Säteilylain uudistus

- Säännösten rakenne muuttui
 - ST-ohjeet poistuivat käytöstä
 - Laki > asetukset > STUK määräykset > ohjeet ja oppaat
- 15.12.2018 alkaen voimassa
 - [Uusi säteilylaki 859/2019](#)
 - [Valtioneuvoston asetus ionisoivasta säteilystä 1034/2018](#)
 - [Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ionisoivasta säteilystä 1044/2018](#)
 - [Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ionisoimattoman säteilyn väestölle aiheuttaman altistuksen rajoittamisesta 1045/2018](#)
- Osa STUKin määräyksistä vielä työn alla
 - kts. <https://www.stuk.fi/saannosto/sateilylainsaadannon-uudistus>

Ohjeet ja oppaat

- Valmisteilla STUK opastaa sarjan julkaisu radioaktiivisten aineiden kuljetuksista
- STUKin sivuilla kuljetuksia käsittelevä osio on päivitettävänä
 - [STUK kuljetukset](#)
- Infokirje säteilylain uudistuksesta kuljetusten näkökulmasta
 - Lähetetty 17.1.2019
 - Postituslistalla kuljetusalan ammattilaisia ja turvallisuusluvan haltijat, joilla korkea-aktiivisia umpilähteitä käytössään
- Mahdollisesti NORM-opas
 - Naturally occurring radioactive material
 - Englanninkielinen versio jaettu säteilyviranomaisten käytettäväksi IAEA:n kuljetuskokouksessa marraskuussa 2018

Säteilylaki 859/2018

Radioaktiivisten aineiden kuljetukset

- Radioaktiivisen materiaalin kuljetus on säteilyn käyttöä (4 §:n 1 momentti kohta 23 c)
- Turvallisuuslupaa ei tarvita radioaktiivisten aineiden kuljetukseen lukuun ottamatta korkea-aktiivisten umpilähteiden maantie- ja raidekuljetusta. (49 §:n 1 momentti kohta 6)
- Säteilylähteen, jonka hallussapito edellyttää turvallisuuslupaa, saa luovuttaa vain sellaiselle toiminnanharjoittajalle, jolla on tarvittava turvallisuuslupa. Luovuttajan on varmistuttava siitä, että vastaanottajalla on tarvittava turvallisuuslupa. (72 § 1 momentti)
- Säteilylähteen kuljetuksen suorittajan on ilmoitettava Säteilyturvakeskukselle turvallisuuslupaa edellyttävästä säteilylähteen kuljetuksesta ennen kuljetukseen ryhtymistä tai säteilylähteen saapumista Suomeen. (72 § 3 momentti)

Korkea-aktiiviset umpilähteet

- Korkea-aktiivinen umpilähde määritellään nuklidikohtaisilla raja-arvoilla STUK määräyksessä
 - [Säteilyturvakeskuksen määräys korkea-aktiivisen umpilähteen arvoista](#)
 - lukuarvot direktiivistä 2013/59/Euratom (32013L0059) Liite III
 - alkuperäinen lähde IAEA:n julkaisussa *Dangerous quantities of radioactive material (D-values) (EPR-D-VALUES 2006)*
- Esimerkkisovelluksia korkea-aktiiviselle umpilähteelle
 - Verensäteilytin
 - [Gamma- ja röntgensäteilyttimien vertailu](#)
 - Kalibrointi- ja/tai testauslaite
 - Tiheysmittari

Korkea-aktiivisen umpilähteen maantiekuljetukset Suomessa

- Esimerkkinä verensäteilyttimen kuljetuksen tiedot voisivat olla seuraavat
 - Radionuklidi: Cs-137 (cesium), puoliintumisaika 30,2 vuotta
 - Kokonaisaktiivisuus: 60 TBq (= $60 \cdot 10^{12}$ Bq)
 - B-tyypin kolli
 - UN2916
 - Usein ulkomailta tuleva kuljetus ja STUK myöntää maahantuontiluvan
- Kuljetuksen riskit
 - Lähteen joutuminen väärin käsiin
 - Lainvastainen käyttö ”likaisessa pommissa” tai ympäristön saastuttaminen
 - Potentiaalinen suuri säteilyannos henkilöstölle tai sivullisille
 - Liikenneonnettomuus- ja tulipalotilanteet
 - Esimerkiksi vuonna 2011 tulipalo yliopistollisessa sairaalassa, jossa verensäteilytin

Turvallisuuslupamenettely

- Siirtymäaika kuljetustoiminnan turvallisuusluvan hakemiselle 3 kk (eli 15.3.2019)
- Valistunut arvaus: max 10 uutta lupaa kuljetustoimintaan
 - sisältäen myös ulkomaiset toiminnanharjoittajat
- Edellytyksiä luvan myöntämiselle
 - johtamisjärjestelmä
 - turvallisuusarvio
 - säteilyturvallisuusvastaava, STV
 - säteilyturvallisuusasiantuntija, STA
 - laadunvarmistus
 - suunnitelmat turvajärjestelyistä
- Turvallisuuslupa vaaditut osa-alueet eivät ole erillään VAK-lain vaatimuksista
 - esim. johtamisjärjestelmä ja säteilysuojeluohjelma voivat sisältyä samaan dokumenttiin

Ilmoituskäytäntö *LUONNOS*

- Toiminnanharjoittajan tiedot
 - nimi + voimassa olevan turvallisuusluvan tunnus
 - yhteystieto mahdollisen säteilyturvallisuuspoikkeaman varalta
- Kuvaus kuljetuksesta
 - ajankohta
 - YK-numero ja nimike
 - reitti
 - lähettäjä + vastaanottaja
- Tiedot korkea-aktiivisista umpilähteistä
 - radionuklidit + aktiivisuudet kuljetuksen alkaessa
 - erityismuodossa / ei-eritysmuodossa
- Muut viranomaishyväksynnät
 - kollin hyväksyntätodistus ja/tai erityismuotosertifikaatin numero

Luokka 7 kuljetusten valvonta VAK-lain nojalla

- Turvallisuusneuvonantaja
- Säteilysuojeluohjelma
- Johtamisjärjestelmä
- ADR-ajolupa
- Tiedostava koulutus
- Kollien kelpoisuusvaatimukset

Valvonnan kehittäminen

- Lain mukainen tarkastusohjelma → kuljetukset mukana
- Vuonna 2019 osaprojektisuunnitelmassa painopisteenä on korkea-aktiivisia umpilähteitä kuljettavien toiminnanharjoittajien lupahakemukset ja toiminnan tarkastukset
- VAK-lain nojalla tehtävän valvonnan kehittäminen
 - Lausuntopyynnöt
 - Viranomaisten yhteistyöryhmät
 - Päivitettävät säteilysuojeluohjelmat & johtamisjärjestelmät (ns. asiakirjatarkastuksena)
 - Kuljetusmääräkysely
 - Pakkaustyyppikysely
 - Kansainväliset kokoukset (pääasiassa IAEA:n ja EACA:n ryhmät)

Radioaktiivisuus ja säteily - peruskäsitteet

- Ionisoiva vs. ionisoimaton
- Säteilyn alkuperä: radioaktiiviset aineet + sähköisesti säteilyä tuottavat laitteet
- Säteilylajit: alfa, beta, gamma ja röntgen
- Radioaktiivisuuden määrä vähenee hajoamisen seurauksena → puoliintumisaika
- Säteilyn ja materian vuorovaikutus
 - säteilyn aineelle luovuttama energia → säteilyannos
- Mittayksiköt
 - Radioaktiivisuuden määrä Bq (Bequerel)
 - 1 Bq = 1 ydinmuutos sekunnissa
 - Säteilyannos Sv (Sievert)

Johtamisjärjestelmä

- Toiminnanharjoittajalla on oltava kirjallinen säteilytoiminnan johtamisjärjestelmä
 - STV:n nimi, syntymäaika ja yhteystiedot sekä, ottaen huomioon säteilytoiminnan luonne ja laajuus sekä olosuhteet toiminnan harjoittamispaikalla, riittävät tiedot:
 - työntekijöiden pätevyudet, koulutukset ja perehdytys
 - tehtävät, vastuunjako ja tiedonkulku
 - toimet turvallisuuskulttuurin ylläpitämiseksi ja kehittämiseksi
 - STA:n käytön järjestäminen
 - muut hallinnolliset ja organisatoriset järjestelyt säteilyturvallisuuden varmistamiseksi ja turvajärjestelyjen toteuttamiseksi
- STUKin tulevassa määräyksessä tarkemmin johtamisjärjestelmästä
- Johtamisjärjestelmän merkittävistä muutoksista ilmoitettava etukäteen (VNa 25 §)
- STA pätevyys
- STV pätevyys

Säteilysuojeluohjelma

- IAEA: TS-G-1.3 2007 Radiation Protection Programmes for the Transport of Radioactive Material, Safety Guide
- Määräys: Vaarallisten aineiden kuljetus tiellä
(TRAFI/248800/03.04.03.00/2016, Liite A, kohta 1.7.2)
 - Koskee kaikkia VAK luokka 7 kuljetuksia, pl. peruskollit (UN2908 – UN2911)
- Optimointiperiaate → annosten minimointi
 - Työtapojen ohjeistus
 - Säteilyturvallisuuteen vaikuttavat tekijät: etäisyys, aika ja väliaine
- Työolojen tarkkailu
- Työntekijöiden koulutus
- Kollien erottelu (CV33 1.1)
- **Toimitettava STUKille ennen kuljetukseen ryhtymistä**

Kuljetuksen toteutus

- Kuljetusasiakirjat
- Ajoneuvon merkinnät
- Tiedostavaa koulutusta & kirjalliset ohjeet
- Turvavarusteet
- Kollin sijoittelu ajoneuvossa

Turvajärjestelyt

- *Security in the Transport of Radioactive Material* (IAEA Nuclear Security Series No. 9)
- ADR luku 1.10
- Säteilylaki 67 §
- Ensisijainen vastuu on sillä, jonka hallussa lähetys on
 - Lähettäjän kuitenkin huolehdittava, että muilla osapuolilla tarvittavat ohjeet velvoitteidensa toteuttamiseksi
- Jaottelu YK-numeron ja aktiivisuuden perusteella
 1. Ei erityisiä turvajärjestelyjä
 - tyypillisesti peruskollit
 2. Normaali turvataso
 - tyypillisesti A-tyypin kollit
 3. Suuren riskin sisältävät radioaktiiviset aineet
 - teollisuusradiografia

